HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

14793

Bought

March 30, 1901

MAR 30 1901

14,793

INTERNATIONALE
WISSENSCHAFTLICHE BIBLIOTHEK.
XVIII. BAND.

DIE
SCHMAROTZER DES THIERREICHS.

VON

P. J. VAN BENEDEN,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU LÖWEN.

MIT 83 ABBILDUNGEN IN HOLZSCHNITT.

AUTORISIRTE AUSGABE.

LEIPZIG:
F. A. BROCKHAUS.
1876.

INTERNATIONALE

WISSENSCHAFTLICHE BIBLIOTHEK.

XVIII. BAND.

INTERNATIONALE WISSENSCHAFTLICHE BIBLIOTHEK.

1. TYNDALL, J. Das Wasser in seinen Formen als Wolken und Flüsse, Eis und Gletscher. Mit 26 Abbildungen. 8. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
2. SCHMIDT, O. Descendenzlehre und Darwinismus. Mit 26 Abbildungen. 2. verbesserte Auflage. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
3. BAIN, A. Geist und Körper. Die Theorien über ihre gegenseitigen Beziehungen. Mit 4 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
4. BAGEHOT, W. Der Ursprung der Nationen. Betrachtungen über den Einfluss der natürlichen Zuchtwahl und der Vererbung auf die Bildung politischer Gemeinwesen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
5. VOGEL, H. Die chemischen Wirkungen des Lichts und die Photographie in ihrer Anwendung in Kunst, Wissenschaft und Industrie. Mit 96 Abbildungen in Holzschnitt und 6 Tafeln, ausgeführt durch Lichtpausprocess, Reliefdruck, Lichtdruck, Heliographie und Photolithographie. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

6. 7. SMITH, E. Die Nahrungsmittel. Zwei Theile. I. Feste Nahrungsmittel aus dem Thier- und Pflanzenreich. II. Flüssige und gasige Nahrungsmittel. Mit 19 Abbildungen. Jeder Theil geh. 4 M., geb. 5 M.

8. LOMMEL, E. Das Wesen des Lichts. Gemeinfassliche Darstellung der physikalischen Optik in fünfundzwanzig Vorlesungen. Mit 188 Abbildungen und einer farbigen Spectraltafel. Geh. 6 M. Geb. 7 M.
9. STEWART, B. Die Erhaltung der Energie, das Grundgesetz der heutigen Naturlehre, gemeinfasslich dargestellt. Mit 14 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
10. PETTIGREW, J. B. Die Ortsbewegung der Thiere. Nebst Bemerkungen über die Luftschifffahrt. Mit 131 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
11. MAUDSLEY, H. Die Zurechnungsfähigkeit der Geisteskranken. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
12. BERNSTEIN, J. Die fünf Sinne des Menschen. Mit 91 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
13. DRAPER, J. W. Geschichte der Conflicte zwischen Religion und Wissenschaft. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

14. 15. SPENCER, H. Einleitung in das Studium der Sociologie. Herausgegeben von Dr. Heinrich Marquardsen. Zwei Theile. Jeder Theil geh. 4 M., geb. 5 M.

16. COOKE, J. Die Chemie der Gegenwart. Mit 31 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
17. FUCHS, K. Vulkane und Erdbeben. Mit 36 Abbildungen und einer lithographirten Karte. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

DIE

SCHMAROTZER DES THIERREICHS.

VON

P. J. VAN BENEDEN,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU LÖWEN.

MIT 83 ABBILDUNGEN IN HOLZSCHNITT.

AUTORISIRTE AUSGABE.

LEIPZIG:
F. A. BROCKHAUS.

1876.

Das Recht der Uebersetzung ist vorbehalten.

INHALT.

Seite

Einleitung 1

ERSTES BUCH.

Die Mitesser 17
Freie Mitesser 19
Festsitzende Mitesser 64

ZWEITES BUCH.

Mutualisten 78

DRITTES BUCH.

Schmarotzer 94
In jedem Alter freie Schmarotzer 114
In der Jugend freilebende Schmarotzer 145
Im Alter freilebende Schmarotzer 168
Schmarotzer mit Wanderungen und Metamorphosen . . 187
Schmarotzer zu jeder Zeit des Lebens 254

Register 268

MAR 30 1901

Einleitung.

Einstweilen, bis den Bau der Welt
Philosophie zusammenhält,
Erhält sich das Getriebe
Durch Hunger und durch Liebe.
SCHILLER.

Auf der grossen Schaubühne, die wir Natur nennen, spielt jedes Thier seine Rolle für sich und Er, der alles mit Ordnung und Maass abgewogen und geregelt hat, wacht mit derselben Sorgfalt über der Erhaltung des hässlichsten Insekts wie über der Fortpflanzung des glänzendsten Vogels. Sowie es auf die Welt kommt, kennt jedes seine Rolle und erfüllt sie um so besser, je vollkommner es in seiner Macht liegt, frei den Eingebungen seines Instinctes zu folgen. In diesem grossen Drama des Lebens herrscht ein ebenso harmonisches Gesetz wie in den Bewegungen der Gestirne; und wenn der Tod in jedem Augenblick Myriaden von Wesen von dieser Bühne abruft, in jedem Augenblick lässt das Leben neue Legionen an ihrer Stelle entstehen. Es ist ein Wirbel, eine Kette ohne Ende.

Man lehrt heute: das Thier, sei es welches es wolle, mag es den Gipfel der Stufenleiter erreicht haben, oder noch auf einer der untersten Stufen verweilen, jedes Thier verzehrt Wasser und Kohle, das Eiweiss genügt

für seine Lebensbedürfnisse. Nun, dieselbe Hand, welche die Welt aus dem Chaos hat entstehen lassen, hat diese Speise so mannichfaltig hergerichtet: sie hat dieses allgemeine Nahrungsmittel den Bedürfnissen und dem besondern Organismus der Arten angepasst, welche daraus die Kraft zur Bewegung und zur Unterhaltung des Lebens schöpfen sollen.

Das Studium, dessen Ziel die Erkenntniss des Futters eines jeden Thieres ist, bildet einen interessanten Zweig der Naturgeschichte. Einem jeden Thier ist seine Speisekarte im voraus in unauslöschlichen Zügen geschrieben und es ist für den Naturforscher nicht so schwer, diese zu entziffern wie für den Archäologen die Entzifferung eines Palimpsests. Sie erscheinen in Form von Knochen oder Schuppen, Federn oder Schalen auf den Verdauungswegen. Nicht durch Haussuchungen, sondern durch Magensuchungen muss man sich Zutritt zu den Geheimnissen des Haushalts schaffen. Selbst die Speisekarte der versteinerten Thiere können wir, obwol sie in weniger klaren und vollkommnen Zügen geschrieben ist, oft genug in ihren Koprolithen lesen. Ja, wir verzweifeln nicht daran, eines Tages die Fische und die Krebse zu entdecken, nach denen Plesiosauren und Ichthyosauren jagten, und eine Anzahl von Schmarotzerwürmern zu finden, die mit ihnen in den spiraligen Darmkanal dieser Ungeheuer gerathen sind.

Die Naturforscher haben nicht immer mit genügender Sorgfalt sich den Beziehungen zugewendet, welche zwischen dem Thier und seiner Nahrung bestehen und dem Beobachter doch Belehrungen von höchster Tragweite geben. Jeder organische Körper in der That, sei es eine Alge oder ein Moos, ein Insekt oder ein Säugethier, wird die Beute irgendeines Thieres; jede organische Substanz, sei sie flüssig oder fest, Pflanzensaft oder Blut, Horn oder Feder, Fleisch oder Knochen, verschwindet zwischen den Zähnen des einen oder des andern; und für jedes Stückchen gibt es Werkzeuge,

die zu seiner Assimilirung geeignet sind. Diese ursprünglichen Beziehungen zwischen den Wesen und ihrer Ernährungsweise sind wichtig, um das Getriebe jeder Art zu erhalten.

Bei genauerer Betrachtung findet man zwischen der Thierwelt und der menschlichen Gesellschaft mehr als eine Analogie, und ohne weit zu suchen, kann man sagen, dass es kaum ein gesellschaftliches Verhältniss gibt, das nicht, wenn ich so sagen darf, sein Gegenstück bei den Thieren fände.

Die meisten von ihnen leben friedlich von der Frucht ihrer Arbeit und treiben ein Gewerbe, das sie ernährt; aber neben den ehrlichen Gewerbtreibenden sehen wir auch Gesindel, das der Hülfe der Nachbarn nicht zu entrathen vermag und sich theils als Schmarotzer in deren Organe einnistet, theils als Mitesser neben deren Beute.

Vor einigen Jahren hat einer unserer gelehrten und geistreichen Collegen an der Universität zu Utrecht, der Professor Harting, ein hübsches Buch über die Gewerbe der Thiere geschrieben und uns gezeigt, dass die meisten Gewerbe auch im Thierreich vollkommen bekannt sind. Man findet unter ihnen in der That Bergleute, Maurer, Zimmerleute, Papierfabrikanten, Weber, ja man könnte sogar sagen Spitzenklöpplerinnen, die alle erst für sich, dann für ihre Nachkommen arbeiten. Es gibt dort solche, die den Boden ausgraben, solche, die Gewölbe abstützen, solche, die die unnütze Erde forträumen und den Arbeiten Festigkeit geben, gerade wie die Bergleute; andere bauen Hütten und Paläste nach den Regeln der Baukunst; wieder andere kennen von vornherein alle Geheimnisse der Papier-, Pappe-, Leinwand- und Spitzenfabrikation, und ihre Erzeugnisse haben im allgemeinen den Vergleich mit den mechelner oder brüsseler Spitzen nicht zu fürchten. Wer hat nicht die sinnreiche Construction der Bienenstöcke und Ameisennester, das zierliche und erstaunenswerthe Gebilde des Spinnengewebes bewundert! Die

Vollkommenheit einiger dieser Werke ist sogar so gross und so allgemein anerkannt, dass, wenn z. B. der Astronom einen zarten, dünnen Faden für sein Fernrohr braucht, er sich an eine lebende Fabrik, an eine armselige Spinne wendet! Wenn der Naturforscher den Grad der Vollkommenheit seiner Mikroskope vergleichen will oder eines Maassstabes für unsagbar kleine Gegenstände bedarf, so fragt er nicht einen in hundert oder tausend Theile getheilten Millimeter um Rath, sondern einen einfachen Diatomenpanzer, so klein und undeutlich, dass man Millionen davon auf einen Haufen legen müsste, um sie dem blossen Auge sichtbar zu machen. Ja noch mehr, selbst die besten Mikroskope enthüllen uns oft nicht die ganze Feinheit der Zeichnung, welche diese wunderbaren Organismen ziert; kaum reichen die Instrumente der ersten Fabriken hin, die endlosen Muster hervortreten zu lassen, welche diese lilliputanischen Panzer schmücken. H. Ph. Adan hat uns kürzlich mit künstlerischem Geschick die unendlichen Schönheiten kennen gelehrt, welche das Mikroskop uns in dieser unsichtbaren Welt enthüllt.

Und von wem beziehen schliesslich die Fabrikanten von Verviers oder Lyon, von Gent oder Manchester ihr erstes Material? Von einem Thier oder von einer Pflanze, und bisjetzt sind wir bescheiden genug gewesen, nicht zu versuchen, die Wolle oder die Baumwolle nachzumachen. Diese Werkstätten sind indessen jeden Tag unter unsern Augen in Thätigkeit, ihre Thüren jedermann weit geöffnet und keine trägt die Inschrift: verbotener Eingang.

Das Ideal der menschlichen Kunst in der Spinnerei und Weberei, sagte einmal ein Südfranzose zu Michelet, das Ideal nach dem wir streben, ist ein schönes Frauenhaar. Die weichste Wolle, die feinste Baumwolle erreichen dieses bei weitem nicht! Der Franzose scheint zu vergessen, dass diese weiche Wolle und diese feine Baumwolle ebenso wenig aus unsern Werkstätten hervorgehen wie das Frauenhaar.

Lasst diese Maschinen nur einmal die Arbeit einstellen, lasst sie nur eine Zeit lang feiern, und wir werden bald sehen, dass wir nichts haben um unsre Schultern zu bedecken; die grossen Damen werden weder Kaschmir noch Seide, noch Sammet in ihrer Toilette haben; uns wird Flanell und Tuch für unsere Kleider fehlen; selbst der Hirt wird sein Ziegenfell vermissen, um sich gegen die Unbilden des Wetters zu schützen. Dank diesem Thiere, das uns sein Fleisch und sein Vlies gibt, vermögen wir die südlichen Gegenden zu verlassen, der Rauheit der Klimate zu trotzen, und uns neben dem Rennthier und dem Narwal mitten unter ewigem Eise, anzusiedeln. Wir haben die Wissenschaft und den Dampf und sind mit Recht stolz darauf; um seine wunderbaren Gewebe herzustellen, braucht das Thier nur seinen einfachen Instinct und macht es doch noch besser als wir. Die angeblich blinden Kräfte der Natur bringen Fäden hervor, die der menschliche Geist vergeblich durch andere zu ersetzen streben würde, und wir denken nicht einmal daran, mit diesen lebenden Maschinen, die wir jeden Tag mit Füssen treten, den Wettkampf einzugehen.

Alle Gewerbe hantieren unter der Sonne, und wenn es darunter ehrliche gibt, so kann man nicht leugnen, dass es darunter auch andere gibt, die diese Bezeichnung nicht verdienen. In der alten, wie in der neuen Welt gleicht mehr als ein Thier einem Industrieritter, der als grosser Herr dahinlebt, und nicht selten findet man neben dem elenden Taschendieb den kühnen Strassenräuber, der von nichts als Blut und Mord lebt. Die Zahl dieser Wesen ist sehr gross, welche immer, bald durch List oder Kühnheit, bald durch die Gewalt der Bosheit, der socialen Strafe entgehen.

Aber neben diesen selbstständigen Existenzen finden wir eine Anzahl, die, ohne Schmarotzer zu sein, nicht ohne Hülfe anderer leben können und von ihren Nachbarn bald ein einfaches Lager verlangen, um neben ihnen fischen zu können, bald einen Platz an demselben Tisch, um die Mahlzeit des Tages mit ihnen zu theilen; man trifft täglich solche, die für Schmarotzer gelten und dennoch in keiner Weise auf Kosten ihres Wirthes leben.

Wenn ein copepoder Krebs sich in der Werkstatt einer Ascidie niederlässt und ihr am Eingange einige gute Stücke wegschnappt, oder wenn ein wohlwollendes Thier seinem Nachbarn damit einen Dienst leistet, dass es ihm die Raufe rein hält oder die gewisse Organe umlagernden Abfälle fortschafft, so ist dieser Krebs oder dies Thier ebenso wenig ein Schmarotzer, wie dasjenige, welches sich zur Seite eines wachsamen und geschickten Nachbarn niederkauert, dort friedlich seine Ruhe hält und sich mit den Ueberresten begnügt, die von den Kiefern seines Genossen herabfallen. Dasselbe werden wir von dem Fische sagen, der sich an dem nächsten guten Schwimmer vor Anker legt, wie der Schiffshalter *(Echeneis)* und neben diesem fischt, ohne dabei seine Flossen anstrengen zu müssen.

Bei manchen von diesen werden diese Dienste sogar durch gute Behandlung oder in natura belohnt, und das Gegenseitigkeitsverhältniss spielt eine ebenso wichtige Rolle in der Natur wie das der Tischgenossenschaft.

Diejenigen, welche den Namen Schmarotzer verdienen, nähren sich auf Kosten eines Nachbarn, sei es, indem sie sich freiwillig in dessen Organen ansiedeln, sei es, indem sie ihn nach jeder Mahlzeit wieder verlassen wie der Blutegel oder der Floh.

Wenn aber eine Ichneumonlarve die Raupe, die ihr zur Nahrung dient, Organ für Organ verzehrt und schliesslich ganz auffrisst, kann man da sagen, sie sei ein Schmarotzer? Nach Lepelletier de Saint-Fargeau,

der sich mit vielem Erfolg mit diesen Fragen beschäftigt hat, ist ein Schmarotzer nur derjenige, der sich auf Kosten eines andern ernährt, indem er dessen Eigenthum verzehrt und nicht, indem er dessen Nahrung verzehrt. Die Ichneumonlarve ist aber ebenso wenig ein Raubthier, da ein wahres Raubthier das Leben seiner Beute zu keiner Zeit seiner Entwickelung verschont.

—

Die eigentlichen Schmarotzer sind in der Natur sehr zahlreich, und man irrte sich, wollte man glauben, sie führten alle ein trauriges, eintöniges Leben. Es gibt unter ihnen muntere und wachsame Thiere, die sich während eines Theiles ihres Lebens selbst erhalten und nur zu bestimmten Zeiten fremde Hülfe in Anspruch nehmen. Dies sind nicht, wie man geglaubt hat, Ausnahmen und sonderbare Wesen ohne andere Organe als die der Erhaltung. Es gibt nicht, wie man ferner behauptet hat, eine Klasse von Schmarotzern, sondern alle Klassen des Thierreichs enthalten solche in ihren niedern Kreisen:

Wir können dieselben in verschiedene Kategorien theilen:

In der ersten wollen wir alle diejenigen vereinigen, welche bei Beginn des Lebens frei sind, umherschwimmen und umhertummeln, ohne die Hülfe irgendeines andern in Anspruch zu nehmen, bis die Schwäche des Alters sie zwingt, sich an einen Zufluchtsort zurückzuziehen; sie leben erst als wahre Zigeuner und sind sicher, sich dereinst in sehr behaglicher Herberge zur Ruhe setzen zu können. Bisweilen nehmen Männchen und Weibchen beim Eintritt des Alters diese Hülfe in Anspruch, bisweilen ist es nur das Weibchen, während das Männchen sein Vagabundenleben fortsetzt. Es

kommt auch vor, dass das Weibchen das Männchen mit sich umherträgt und es während der Gefangenschaft vollkommen unterhält; es wird von seinem Wirth ernährt und ernährt seinerseits wieder sein Männchen. Man findet kaum ein Lernäenweibchen, das nicht sein Zwergmännchen mit sich umhertrage, das dieses wie sein Schatten nicht verlässt. Aber man findet auch Männchen als Schmarotzer an den Weibchen unter den als Cirripohdien bekannten merkwürdigen Krebsen. Alle Schmarotzerkrebse gehören in diese Kategorie.

Andere Thiere finden wir, z. B. die Ichneumoniden, die in ihrem Alter frei sind, dagegen in der Jugend des Schutzes bedürfen. Es gibt sogar viele, die, sobald sie aus dem Ei schlüpfen, buchstäblich einer Amme übergeben werden; aber an dem Tage, wo sie ihr Larvenkleid abstreifen, kennen sie keine Zügel mehr und gehen, vom Scheitel bis zur Sohle bewaffnet, auf Abenteuer aus und sterben wie die andern auf der Landstrasse. In diese Kategorie gehören im allgemeinen die Hymenopteren und Dipteren.

Noch andere sind kaum ins Leben getreten, da wechseln sie schon den Wirth, um nicht zu sagen das Geschäft, je nach ihrem Alter und ihrer Körperbeschaffenheit. Von dem Verlassen des Eies an betteln sie bei andern um Gunst und ihr ganzer Lebenslauf ist ihnen streng vorgezeichnet. Man kennt jetzt glücklicherweise die Etappen von einer ganzen Anzahl derselben, die zur Ordnung der Band- und Saugwürmer gehören. Diese glatten, weichen Würmer beginnen gewöhnlich mit dem Vagabundenthum, mittels eines Wimperkleides, das ihnen als Bewegungsapparat dient. Aber kaum haben sie ihre zarten Ruder versucht, so verlangen sie Hülfe, lassen sich im Körper eines ersten Wirthes nieder, den sie bald wieder verlassen, um eine neue lebendige Herberge aufzusuchen und verdammen sich schliesslich selbst zu ewiger Haft.

Das Interesse, das diese schwachen und wenig muthigen Thiere uns einflössen, wird noch dadurch gestei-

gert, dass sie bei jedem Wechsel des Wohnortes zugleich die Kleider wechseln und am Ende ihrer Wanderungen das Kleid der Mannbarkeit tragen, um nicht zu sagen, das Hochzeitskleid. Die Geschlechter treten nur unter dieser letzten Hülle auf; bis dahin haben sie kaum an Familiensorgen gedacht. Es ist nicht immer leicht gewesen, die Identität dieser Personen festzustellen, die heute die Salons, morgen im Bettlerkleide die verstecktesten Winkel besuchen. Die meisten blatt- oder bandförmigen Würmer vollführen solche Wanderungen, und diejenigen, die ihre letzte Station nicht erreichen, sterben in der Regel ohne Nachkommenschaft.

Es ist interessant zu sehen, dass die Schmarotzerwürmer nicht beliebig dies oder jenes Organ ihres Nachbarn bewohnen; alle fangen bescheiden in dem kaum erreichbaren Dachstübchen an und gelangen schliesslich in die grossen und geräumigen Gemächer. Anfangs denken sie nur an sich und begnügen sich, unter dem Namen *Scolex* oder Blasenwurm, mit einer Wohnung im Bindegewebe der Muskeln, des Herzens, der Gehirnkammern oder selbst des Augapfels; später denken sie an die Bedürfnisse ihrer Familie und wandern in die weitern Organe, wie die Verdauungs- und Athmungsorgane, immer frei im Verkehr mit der Aussenwelt; es schaudert sie, eingeschlossen zu werden, und ihre Nachkommenschaft verlangt nach der weiten freien Luft.

In die letzte Kategorie gehören diejenigen, die während ihres ganzen Lebens der Hülfe bedürfen; von dem Augenblick an, wo sie in den Körper ihres Wirthes eingedrungen sind, rühren sie sich nicht mehr, und der Platz, den sie sich gewählt haben, dient ihnen zugleich als Wiege und als Grab.

Noch vor wenigen Jahren ahnte man nicht, dass ein Schmarotzer in einem andern Thiere leben könne, als dort, wo man ihn entdeckt hatte. Alle Helminthologen,

mit wenig Ausnahmen, betrachteten die Eingeweidewürmer als ohne Eltern an der Stelle entstanden, wo sie lebten. Man hatte allerdings und sogar schon vor langer Zeit Schmarotzerwürmer von Fischen im Darm von gewissen Vögeln gesehen; man hat selbst Versuche angestellt, um sich von der Möglichkeit dieser Ueberwanderung zu überzeugen, aber alle diese Versuche hatten nur ein negatives Resultat ergeben, und die Vorstellung von einer nothwendigen Wanderung war so vollkommen unbekannt, dass Bremser, der erste Helminthologe seiner Zeit, über Ketzerei schrie, als Rudolphi von Riemenwürmern (Ligula) aus Fischen sprach, die in Vögeln weitergelebt hätten.

In neuerer Zeit theilte mein gelehrter Freund von Siebold, den man mit Recht den König der Helminthologie genannt hat, noch vollkommen diese Meinung, wenn er den Blasenwurm der Maus mit dem Bandwurm der Katze zusammenstellte und jenen jungen Wurm für ein verirrtes, krankes und wassersüchtiges Thier nahm. In seinen Augen war der Wurm in der Maus auf einen falschen Weg gerathen; der Bandwurm der Katze konnte nur in der Katze leben. Flourens sprach von einem Roman, als ich dem Institut de France anzeigte, dass die Bandwürmer von einem Thier zum andern wandern müssten, um die Phasen ihrer Entwickelung zu durchlaufen.

Heute wiederholt man in den zoologischen Laboratorien täglich die Versuche über diese Wanderungen mit demselben Erfolge, und kürzlich hat R. Leuckart, der mit so vielem Geschick das zoologische Institut in Leipzig leitet, zusammen mit seinem Schüler Mecznikow Wanderungen von Würmern entdeckt, die mit einem Wechsel des Geschlechts verbunden sind; d. h. sie haben beobachtet, dass gewisse, immer männliche oder zwittrige, in der Lunge des Frosches schmarotzende Nematoden Junge von beiden Geschlechtern hervorbringen, die der Mutter nicht gleichen und deren gewöhnlicher Aufenthalt nicht die Lunge des Frosches, sondern feuchte

Erde ist. Man denke sich, mit andern Worten, eine Mutter, als Witwe geboren, die nicht ohne fremde Hülfe leben kann und Söhne und Töchter hervorbringt, die sich selbst erhalten können. Die Mutter schmarotzt und bringt lebendige Junge zur Welt, ihre Töchter sind jedoch während des ganzen Lebens frei und legen Eier.

Diese Beobachtung führt uns zu einer geschlechtlichen Eigenthümlichkeit, die man in der letzten Zeit entdeckt hat, nämlich von verschiedenen Männchen und Weibchen in einer und derselben Art, welche Junge hervorbringen, die sich nicht untereinander gleichen: dasselbe Thier oder vielmehr dieselbe Art geht aus zwei verschiedenen Eiern hervor, die von verschiedenen Spermatozoen befruchtet sind.

Heutzutage, wo diese Wanderungen vollständig bekannt und allgemein zugegeben sind, hat man den Ausgangspunkt so vollkommen vergessen, dass man häufig die Ehre dieser Entdeckung Männern zuschreibt, die davon erst gewusst haben, als der Beweis vollständig geführt und die neue Auffassung allgemein angenommen war. Aber wir wollen zu unserm Gegenstande zurückkehren.

Die Hülfsleistungen unter den Thieren sind ebenso mannichfaltiger Art wie unter den Menschen: die einen erhalten die Wohnung, andere den Tisch und wieder andere Speise und das Gedeck; man findet ein vollkommenes Wohnungs- und Speisungssystem neben den bestgeordneten thierfreundlichen Einrichtungen. Aber wenn man neben diesen Armen andere sieht, welche sich gegenseitig Dienste leisten, so würde es wenig schmeichelhaft sein, wollte man alle als Schmarotzer oder Mitesser bezeichnen. Wir glauben ihnen gegenüber gerechter zu sein, wenn wir sie Mutualisten nennen und dem Mutualismus einen Platz neben dem Commensalismus und dem Parasitismus einräumen.*

* Es ist sehr schwer, diese drei Begriffe mit einzelnen Worten im Deutschen zu bezeichnen. Unter Parasiten will

Man müsste auch eine Bezeichnung für diejenigen haben, die, wie manche Krebse und selbst Vögel, weniger Schmarotzer als Tellerlecker sind, und für andere, welche die erhaltene Hülfe mit Bosheit bezahlen. Und wie soll man die nennen, welche, wie der Regenpfeifer, Dienste leisten, die man mit ärztlichem Beistand vergleichen könnte?

Dieser Vogel spielt in der That den Zahnarzt beim Krokodil; eine kleine Krötenart übernimmt die Rolle des Geburtshelfers bei seinem Weibchen, indem das Männchen seine Zehen als Zange gebraucht und damit die Eier zur Welt befördert. Der Madenhacker vollzieht endlich jedesmal, wenn er mit seinem Bistouri auf dem Rücken des Büffels eine Geschwulst öffnet, die eine Made enthält, eine chirurgische Operation. Und ganz in unserer Nähe, sehen wir den Staar auf unsern Wiesen den Rindern dieselben Dienste leisten wie der Madenhacker in Afrika, und man könnte sagen, unter diesen Thieren sei mehr als eine Specialität der Heilkunst vertreten.

Wir dürfen ferner nicht vergessen, dass auch die Rolle des Leichenträgers in der Natur sehr weit verbreitet ist, und dass es für diesen finstern Arbeiter nie ohne Nutzen für ihn selbst oder seine Nachkommenschaft ist, wenn er die Leichname verschwinden lässt.

---

van Beneden solche Thiere verstanden wissen, welche sich ganz von andern Thieren nähren; unter Commensalen versteht er solche, welche von der Nahrung andrer mitgeniessen; unter Mutualisten endlich solche, welche gegenseitig aufeinander angewiesen sind. Wir können die ersten als Schmarotzer, die zweiten als Mitesser oder Tischgenossen bezeichnen; für die letzten behalten wir das Fremdwort bei. Dem entsprechend gebrauchen wir die Ausdrücke Parasitismus oder Schmarotzerthum, Commensalismus oder Tischgemeinschaft, endlich Mutualismus (Gegenseitigkeitsverhältniss).

Anmerk. d. Herausg.

Gewisse Thiere haben eine ähnliche Beschäftigung wie die Stiefelputzer oder die Kleiderreiniger, indem sie mit Sorgfalt, ja sogar mit einer gewissen Koketterie die Toilette ihrer Nächsten in Stand halten.

Und wie soll man die unter dem Namen Raubmöven bekannten Vögel bezeichnen, die sich die Feigheit der Möven zu Nutzen machen, um in Faulheit zu leben? Die Möven haben gut auf die Kraft ihrer Flügel stolz sein, die Raubmöven bringen sie doch schliesslich dazu, dass sie ihre Beute wieder herauswürgen und jenen einen Antheil an dem Ergebniss des Fischfangs überlassen. In nächster Nähe verfolgt, speien nämlich diese furchtsamen Vögel den Inhalt ihres Kropfes aus, um sich zu erleichtern, wie der Schmuggler, der kein Rettungsmittel mehr sieht, als seine Waare im Stich zu lassen.

Man darf aber nicht immer einen Ausdruck für die ganze Art haben, da sehr oft, z. B. bei der Mücke, nur das eine der beiden Geschlechter sich ein Opfer sucht.

Im allgemeinen leben alle diese Thiere von der Hand in den Mund; und wenn es unter ihnen welche gibt, die die Sparsamkeit kennen, so gibt es auch solche, welche recht wohl die Vortheile einer Sparkasse zu würdigen wissen und, wie der Rabe und die Elster, an den nächsten Tag denken und den Rest des heutigen Mahles zurücklegen.

Diese kleine Welt ist, wie gesagt, nicht immer leicht zu verstehen, und in diesen Gesellschaften, wo jeder sein Kapital mitbringt, der eine in reger Thätigkeit, der andere in Gewalt und List, findet sich mehr als ein Robert Macaire, der nichts mitbringt und sie alle ausbeutet. Jede Thierart kann ihre Schmarotzer und ihre Mitesser haben; jedes Thier kann sogar verschiedene Sorten und aus verschiedenen Kategorien haben.

Aber woher kommen diese unglückseligen Wesen, deren Name uns oft schon allein mit Abscheu erfüllt, und die sich nicht in unsern Wohnungen, sondern in unsern Organen einnisten, deren wir uns noch weni-

ger erwehren können als der Ratten und Mäuse? Sie kommen wie alle übrigen Thiere von ihren Eltern her.

Die Zeiten sind vorüber, wo verdorbene Säfte oder Veränderung der Gewebe als hinreichende Bedingungen für die Bildung der Schmarotzer galten, und wo man ihr Auftreten als eine Folgeerscheinung von krankhaften Dispositionen des Organismus betrachtete. Wir haben allen Grund zu hoffen, dass diese Sprache einer andern Epoche bald vollständig aus den physiologischen und pathologischen Schriften verschwunden sein wird. Weder das Temperament noch die Säfte haben irgendetwas mit den Schmarotzern zu thun, und diese sind bei kachektischen Individuen nicht häufiger, als bei solchen, die sich der frischesten Gesundheit erfreuen. Im Gegentheil, alle wilden Thiere beherbergen ihre eigenen Eingeweidewürmer, und die meisten von ihnen haben kaum eine Zeit lang in der Gefangenschaft gelebt, so verschwinden Rund- und Bandwürmer vollständig. Nur die eingeschlossenen Schmarotzer ziehen nicht davon.

Alle diese Beziehungen sind im voraus geordnet, und ich für meinen Theil kann mich von dem Gedanken nicht losmachen, dass die Erde nach und nach für die Aufnahme der Pflanzen, der Thiere und des Menschen zubereitet worden ist: von den ersten Gestaltungen, welchen Gott die Materie unterworfen hat, hatte er offenbar diejenigen im Auge, die sich eines Tages bis zu ihm erheben und ihm huldigen sollten.

So antworte ich auf eine Frage, die kürzlich von L. Agassiz gestellt ist: „Ist die Thierwelt, von Anfang an gedacht, der Beweggrund der physischen Veränderungen, die unser Erdball erfahren hat, oder sind die Veränderungen der Thiere das Resultat der physischen Veränderungen?“ oder mit andern Worten, ist die Erde für die lebenden Wesen gemacht und vorbereitet, oder haben sich vielmehr die lebenden Wesen

entwickelt wie sie konnten, je nach den physischen Wechselfällen der Planeten, den sie bewohnen?

Diese Frage ist zu allen Zeiten erörtert worden, und die Wissenschaft, die nicht über ihr Secirmesser hinaussehen will, wird nie dahin gelangen, sie zu beantworten. Jeder muss die Lösung des grossen Problems in seiner eigenen Vernunft suchen.

Wenn man sieht, wie das Füllen, kaum geboren, aufspringt, um die Euter der Mutter zu suchen, oder wie das kaum dem Ei entschlüpfte Küchlein nach seinem Bissen sucht, das Entchen nach seiner Wasserpfütze, kann man in etwas anderm als dem Instinct die Ursache dieser Handlungen sehen, und ist nicht dieser Instinct das von Ihm geschriebene Buch, der nichts vergessen?

Der Bildhauer, der den Thon knetet, aus dem er ein Modell hervorgehen lassen will, hat die Statue, die er zu schaffen im Begriff ist, vorher in Gedanken gebildet. Ebenso macht es der höchste Künstler. Sein vor aller Ewigkeit gefasster Plan ist seinen Gedanken gegenwärtig, er wird das Werk eines Tages ausführen, in tausend Jahrhunderten, für ihn gibt es keine Zeit; das Werk ist gedacht, ist geschaffen und jeder seiner Theile ist nur die Verwirklichung der schöpferischen Idee und ihre in Zeit und Raum geordnete Entwickelung.

„Je tiefer wir eindringen in der Kenntniss der Natur", sagt Oswald Heer in seiner «Urwelt der Schweiz», „desto inniger wird auch unsere Ueberzeugung, dass nur der Glaube an einen allmächtigen und allweisen Schöpfer, der Himmel und Erde nach vorbedachtem Plane erschaffen hat, die Räthsel der Natur, wie des menschlichen Lebens zu lösen vermöge". Fahren wir fort, denjenigen, die sich um ihre Mitmenschen verdient gemacht und sich durch ihr Genie ausgezeichnet haben, Denkmäler zu setzen; aber vergessen wir nicht, was wir dem verdanken, der

in jedem Sandkorn Wunder, in jedem Wassertropfen eine Welt geschaffen.

In dem ersten Buche wollen wir uns mit den Mitessern, in dem zweiten mit den Mutualisten und in dem dritten mit den Schmarotzern beschäftigen.

ERSTES BUCH.

Die Mitesser.

Ein Mitesser oder Tischgenosse ist ein Thier, das zu dem Tische seines Nächsten Zutritt hat, um mit ihm den Fang zu theilen; man müsste einen besondern Namen schaffen für diejenigen, welche nur einen Platz neben ihren Nächsten in Anspruch nehmen und auf einen Antheil am Lebensunterhalt verzichten.

Ein Mitesser lebt nicht auf Kosten seines Wirthes; alles, was er verlangt, ist eine Herberge oder der Ueberfluss jenes; der Schmarotzer nistet sich zeitweilig oder dauernd bei seinem Nachbarn ein; freiwillig oder mit Gewalt verlangt er Lebensmittel und oft auch Quartier.

Aber die scharfe Grenze, wo die Tischgemeinschaft anfängt, ist nicht immer leicht zu bestimmen. Es gibt Thiere, welche nur in einer gewissen Zeit ihres Lebens Tischgenossen anderer sind und während der übrigen selbst für ihren Unterhalt sorgen; andere sind nur unter gewissen Umständen Mitesser und verdienen diese Bezeichnung für gewöhnlich nicht.

In den höhern Kreisen sind die Beziehungen der Thiere zueinander im allgemeinen gut bekannt und richtig gewürdigt; von den niedern Kreisen gilt jedoch nicht dasselbe, und mehr als ein Thier kann für einen

Mitesser oder einen Schmarotzer, für einen Dieb oder einen Bettler gelten, je nach den Umständen, unter denen man es beobachtet. Der Industrieritter gilt so lange für einen ehrlichen Mann, bis man ihn auf offner That ertappt. Um gerecht zu sein, muss man auch die Anklageacten mit Sorgfalt prüfen und nicht eher urtheilen, bis man sich genau unterrichtet hat.

Die meisten dieser Thiere, die in gutem Einvernehmen leben und, ohne sich einander zu schaden, sich das eine auf dem andern niedergelassen haben, werden von den meisten Naturforschern mit Unrecht als Schmarotzer betrachtet. Heute, wo man die Beziehungen derselben zueinander besser zu würdigen gelernt hat, kennt man viele Thiere, die sich vereinigen, um sich gegenseitig Schutz zu bieten, neben andern, die wie die Armen von Brosamen leben, die von des Reichen Tische fallen. Es gibt sehr viele Beziehungen zwischen verschiedenen Arten, die man erst nach eingehender Prüfung entdeckt, und die man endlich unparteiischer zu betrachten gelernt hat.

Die Mitesser sind in der Natur ziemlich zahlreich, und nicht nur aus der gegenwärtigen Erdepoche kennt man sie, schon in der Primordialzeit existirten sie, und wie mir Wyville Thomson erzählt hat, als ich selbst in Edinburgh (auf der englischen Naturforscher-Versammlung im Jahre 1871) sein Tischgenosse war, kannten die Polypen der Silurformation sie schon. Zu den Mitessern zählen wir solche Thiere jedoch nicht, die wie die Vögel, welche wir im Käfig halten, unser Ohr durch ihren Gesang ergötzen, oder die gegen unsern Willen auf Kosten des Speiseschrankes leben: wir wollen nur von den wirklichen Mitessern reden, die, sei es aus körperlicher Schwäche, sei es wegen Mangel an Thätigkeit, sich und ihre Familie nicht ernähren können, ohne fremde Hülfe in Anspruch zu nehmen.

Es gibt einmal freie Mitesser, die niemals auf ihre Unabhängigkeit verzichten, einerlei welcher Vortheile sich ihr Beschützer auch erfreuen möge; sie lösen das

Verhältniss bei dem geringsten Anlass zur Unzufriedenheit und suchen ihr Glück anderwärts. Es treibt sie die Empfindlichkeit, oder gar die Veränderungssucht. Man erkennt sie an ihren Jagd- und Reisekleidern, die sie niemals ablegen. Die freien Miteser sind die zahlreichsten.

Die andern, die festsitzenden Mitesser, nisten sich bei einem Nachbarn ein, werfen ihr ganzes Reisegepäck über Bord, wechseln ihre Toilette vollkommen und machen es sich bequem und verzichten für immer auf ein unabhängiges Leben. Ihr Schicksal ist auf ewig an das ihres Trägers geknüpft.

Von beiden Kategorien wollen wir einige Beispiele nennen und einen Blick auf die Unterschiede werfen, welche die verschiedenen Klassen des Thierreichs in dieser Hinsicht bieten; wir fangen dabei mit den höchststehenden an.

Freie Mitesser.

Freie Mitesser findet man in verschiedenen Klassen des Thierreichs. Sie setzen sich bald auf den Rücken eines andern, bald an die Mundöffnung, wo die Nahrungsmittel vorbeikommen, oder auch wol an den Abgangsort der Auswürfe; endlich setzen sie sich unter den Mantel ihres Wirths, von dem sie Hülfe und Schutz empfangen.

Im Kreise der Wirbelthiere findet man wol nur Fische, die hier einen Platz verdienen; nur unter ihnen begegnet man Arten, die sich andern anvertraut haben und von Genossen abhängen, die in jeder Beziehung unter ihnen stehen.

Ein interessanter Mitesser dieser ersten Kategorie ist ein Fisch von zierlicher Form, Namens Schlangenaal!

oder Donzelle; er sucht sein Glück im Leibe einer Holothurie. Die Naturforscher kennen ihn schon lange unter dem Namen Fierasfer. Er hat einen langgestreckten Körper, ähnlich wie ein Aal, ganz mit kleinen Schuppen bedeckt; da er seitlich ganz plattgedrückt ist, so hat man ihn mit dem Degen verglichen, den die Taschenspieler sich in den Hals stecken. Man findet ihn in verschiedenen Meeren mit genau denselben Gewohnheiten. Dieser Fisch wohnt in dem Darmkanal seines Genossen und nimmt sich, ohne Rücksicht auf die Gastfreundschaft, die er erfährt, von allem, was hereinkommt, seinen Antheil. Der Fierasfer hat das Mittel gefunden, sich von einem bedienen zu lassen, der mit bessern Werkzeugen zum Fang ausgerüstet ist als er.

Dr. Greef, jetzt Professor in Marburg, hat bei Madeira eine fusslange Holothurie gefunden, in der ganz friedlich ein mächtiger Fierasfer hauste. Quoy und Gaimard haben schon vor langer Zeit in der Beschreibung ihrer Reise um die Welt Mittheilung von dem Vorkommen des *Fierasfer hornei* im *Stichopus tuberculosus* gemacht.

Die Holothurien scheinen sich in dieser Hinsicht in ganz besonders vortheilhaften Verhältnissen zu befinden, da häufig ausser dem Fierasfer, der schon ziemlich gefrässig ist, noch Krebse, Palaemon- und Pinnotheresarten in demselben Thiere vorkommen. Professor Semper hat auf den Philippinen Holothurien gesehen, die sich in dieser Hinsicht einem Hotel mit Table-d'hôte vergleichen liessen.

Man kennt übrigens diese Thiere nicht erst seit gestern, man wusste sich jedoch immer ihr Vorkommen in einem so niedrig stehenden Wirthe wie einer Holothurie nicht zu erklären.

Wenn man aber über die Beziehungen dieser Fische zu den Holothurien einig ist, so ist man nichts weniger als einig über die Organe, die sie in ihrem lebenden Hotel bewohnen. — Wohnen sie in der Ver-

dauungshöhle der Holothurien oder in dem baumförmigen Athmungsorgane, das sich am Hinterende des Körpers öffnet? Bisjetzt glaubte man, sie lebten im Magen, aber es hat sich dagegen ein Zweifel erhoben: Professor Semper, der diese Thiere mit besonderer Sorgfalt auf den Philippinen studirt hat, besass die Neugierde, den Magen von einem derselben zu öffnen, und fand darin nicht etwa von der Holothurie gefangene Thiere, sondern die Reste des Athmungsorganes, die dasselbe im Begriff war zu verdauen. Ist es dann aber ein Mitesser in unserm Sinne zu nennen? Es bedarf einer erneuten Untersuchung; wenn der Fierasfer nicht blos zufällig die Wände seiner Wohnkammer mit verschluckt hat, so muss man ihn zu den Schmarotzern stellen. Selbst aber wenn der Fierasfer in der Wasserlunge lebt, wie mein gelehrter College in Würzburg sagt, kann er auch ein reiner Mitesser in derselben Weise sein wie so manche andere, die in der Nähe des Mastdarms leben, um desto besser diejenigen, die von dem Geruch angezogen werden, fangen zu können.

Die Fierasferarten sind übrigens nicht die einzigen Fische, welche die Hülfe von Holothurien in Anspruch nehmen; bei Zamboanga lebt eine Form, der man den Artnamen *Scabra* gegeben hat und in deren Bauch nach Joh. Müller sehr häufig ein Myxinoide Namens *Enchelyophis vermicularis* lebt. Man sagt uns leider nicht, in welchem Theile des Bauches; denn bei diesen Thieren ist alles Bauch.

Weniger erniedrigend für einen Fisch ist es, wenn er die Hülfe eines auf gleicher Stufe stehenden Thieres in Anspruch nimmt. Davon liefert uns das Mittelmeer ein merkwürdiges Beispiel. Risso hat im Anfang dieses Jahrhunderts bei Nizza in dem ungeheuern Kiemensacke des wunderbaren unter dem Namen Froschfisch bekannten Fisches, den *Apterichthys ocellatus*, einen Fisch aus der Familie der Aale oder Muraeniden gesehen. Er findet sich dort offenbar in der Eigenschaft

eines Mitessers. Obwol die Aale im allgemeinen leicht ihren Lebensunterhalt erlangen, so besitzt doch der Froschfisch Fangmaschinen, die jenen fehlen, und fängt, mit seinem Insassen im Schlamm versteckt, genug, um noch mit andern zu theilen. Derselbe Froschfisch lebt auch in der Nordsee und beherbergt dort einen amphipoden Krebs, welcher der Wachsamkeit der Carcinologen bisher entgangen war. Wir wollen davon weiter unten sprechen.

Im Chinesischen Meere hat Dr. Collingwood eine Seerose von nicht weniger als zwei Fuss im Durchmesser gesehen, und in derselben haust ebenfalls ein kleiner, sehr lebhafter Fisch, dessen Namen er jedoch nicht anzugeben wusste.

Lieutenant von Brispigny hat eine Seerose (*Actinia crassicornis*) beobachtet, die im besten Einverständniss mit einem Fische aus der Ordnung der Malacopterygier, dem *Premnas biaculeatus*, lebte. Dieser Fisch dringt in das Innere des Körpers der Seerose ein, deren Tentakeln schliessen sich um ihn, und er bleibt so eine Zeit lang eingesperrt, wie in einem lebenden Grabe. Herr von Brispigny hat diese Thiere über ein Jahr am Leben gehalten und so sorgfältig beobachten können. Im Indischen Ocean findet man ferner einen unter dem Namen *Oxybeles lumbricoides* bekannten Fisch, der ganz bescheiden sein Quartier in einem Seestern, *Asterias discoida*, aufschlägt. Einen andern Fall von Tischgemeinschaft hat uns endlich Professor Reichardt in Kopenhagen mitgetheilt: ein Siluroide (Wels) aus Brasilien, zur Gattung Platystoma gehörig, ein geschickter Fischer, dank seinen zahlreichen Bartfäden, beherbergt in seiner Mundhöhle ganz kleine Fische, die man lange Zeit für junge Welse gehalten hat; man nahm an, die Mutter brüte ihre Nachkommen in der Mundhöhle aus, etwa wie die Beutelthiere in ihrem Beutel, oder wie andere Fische es thun. Diese kleinen Mitesser sind jedoch vollkommen entwickelt und ausgewachsen, statt aber von den Ergebnissen ihrer eignen

Arbeit zu leben, ziehen sie es vor, sich in dem Munde eines gefälligen Nachbarn einzunisten und sich den Zehnten von den saftigen Bissen, die dieser erhascht, zu nehmen. Dieser kleine Fisch hat den Namen *Stegophilus insidiatus* erhalten. Man sieht, dass es im Thierreich nicht immer die Grossen sind, welche die Kleinen ausbeuten. Wir dürfen uns indessen darüber nicht täuschen: es gibt Fische, z. B. in den Gewässern der Insel Ceylon, die wirklich ihre Eier in der Mundhöhle ausbrüten, ich habe sie selbst im Museum zu Edinburgh gesehen, mit der Bezeichnung *Arius looki*. Louis Agassiz hat dieselbe Beobachtung bei einem Fisch aus dem Amazonenstrome gemacht, was dann auch von Jeffreys Wyman bestätigt ist. Ein Fisch brütet die Eier in den Fransen seiner Kiemen aus und beschützt sie bis zum Ausschlüpfen, ein anderer legt sie in Löcher, die er selbst an der Böschung des Ufers ausgewühlt hat und beschützt die Jungen noch nach dem Ausschlüpfen.

Die Eier im Munde auszubrüten ist aber nicht merkwürdiger als sie an einer andern Stelle des Körpers auszubrüten. — Die Meernadeln (*Syngnathus*) brüten sie in einer Tasche hinter dem After aus und zwar eigenthümlicherweise nicht die Weibchen, sondern die Männchen tragen die junge Brut mit sich umher. — Dies erinnert an die merkwürdigen, unter dem Namen *Phalaropus* oder Lappenfuss bekannten Vögel, bei denen nur das Männchen brütet. Das Kukuksweibchen verlässt bekanntlich seine Eier und überlässt sie einem fremden Weibchen.

Der Kukuk erinnert uns an das Fusshuhn, *Megapodius tumulus*, und an den *Telegammus* von Latham, die beide Australien bewohnen; diese Vögel legen ihre Eier in einen ungeheuern Haufen von Kräutern und Blättern, die sich infolge ihrer Fäulniss erwärmen und deren Temperatur genügt, die Eier auszubrüten. Die Jungen sind, wenn sie das Ei verlassen, weit genug

entwickelt, um selbst für sich sorgen und der mütterlichen Hülfe entbehren zu können.

Doch kehren wir zu unsern Mitessern zurück; wir wollen zunächst das Ergebniss der Beobachtungen eines gelehrten und sehr geschickten Naturforschers mittheilen, der sich grosse Verdienste um die Ichthyologie erworben hat. Dr. Bleeker hat uns eine noch merkwürdigere Vergesellschaftung aus dem Indischen Ocean kennen gelehrt; es handelt sich dort nämlich um einen Krebs, *Cymothoa*, der einen Fisch Namens *Stegophilus* ausbeutet; schlecht zur Jagd ausgerüstet, aber recht geschickt darin, alles im Vorübergehen aufzuschnappen, was in sein Bereich kommt, nistet er sich in die Mundhöhle des *Stegophilus* ein.

Der grausamste von allen Krebsen aber ist ein Isopode, *Ichthyoxenus;* derselbe gräbt sich für sich und seine Familie eine grosse Wohnung in die Bauchwand eines karpfenartigen Fisches. Wir werden auf diese Beispiele noch zurückkommen.

Die Physalien, diese reizenden lebenden Bouquets der tropischen Gegenden, beherbergen gleichfalls in ihrem Innern oder zwischen ihren langen Senkfäden kleine vollkommen ausgebildete Fischchen aus der Familie der Scomberoideen, zu der auch der Thunfisch und die Makrele gehören. Diese Schmetterlinge des Meeres schaukeln so ihre trägen Gäste je nach Belieben. Reisende erzählen, man finde sie oft zu Dutzenden in diesen lebenden Guirlanden zusammengekauert. Alex. Agassiz hat in seinem illustrirten Katalog eine ebenso merkwürdige Thatsache mitgetheilt, die er im Busen von Nantucket in den Vereinigten Staaten beobachtet hat: es ist eine leuchtende Qualle (*Dactylometra quinquecirra*, Ag.), die beständig von einer Häringsart begleitet, um nicht zu sagen, escortirt wird. Die beiden Nachbarn leben in einer Gemeinschaft, die wahrscheinlich für beide von Nutzen ist.

Schon an unserer Meeresküste finden wir eine Vergesellschaftung derselben Art zwischen jungen Fischen

(Caranx trachurus) und einer reizenden Qualle *(Chrysaora isocela)*. Diese Akalephe enthält oft mehrere junge Caranx in sich, und man ist immer erstaunt, dieselben mit voller Lebenskraft aus diesen Polypen herauskommen zu sehen. Nicht selten findet man übrigens auch andere Fische in Quallen; Dr. Günther, der mit so vielem Erfolge die reiche Fischsammlung des Britischen Museum katalogisirt hat, zeigte mir Seebarsche, *Labrax lupus*, und Stichlinge, *Gasterosteus*, die im Innern von verschiedenen Quallen gesammelt waren, und solche Verhältnisse sind ebenfalls von verschiedenen andern ausgezeichneten Beobachtern angegeben worden, wie z. B. von Sars, Rud. Leuckart und Peach. Der Kapitän der Fregatte Jonan hat im Indischen Ocean am 26. October 1871 unter 23° 20′ nördl. Br. und 60° 30′ östl. L., d. h. etwa 200 Seemeilen östlich von den Lakediven, bei sehr schönem Wetter das sehr ruhige Meer von Mengen von Quallen bedeckt gefunden, die meistens von einem oder mehrern Fischen aus der Gattung Ostracion — die Art hatte er nicht erkennen können — begleitet wurden. Wahrscheinlich bringt die Quallenbank gewisse Thiere in Bewegung, welche Gegenstand der Begierde der Ostracionten sind.

Ein Fisch, der viel von sich hat sprechen lassen, ist der Pilot; sein Fang bildet ein Hauptunterhaltungsmittel der Matrosen auf langen Seereisen. Die einen behaupten, er schnappe nach dem Köder, ohne das mörderische Eisen zu berühren, das dem Haifisch droht, und da er seinen Gefährten nie verlässt, so haben andere geschlossen, er lebe von den Speiseresten, die dieser übriglasse. Keine dieser beiden Annahmen ist richtig, und da der Hai offenbar nicht nöthig hat, dass man ihm die Klippen zeigt, so wollen wir uns begnügen, diese merkwürdige Vergesellschaftung zu constatiren, ohne zu versuchen, ihren Zweck zu erklären.

Ich habe Gelegenheit gehabt, mehrere gut erhaltene Exemplare zu untersuchen, und deren Magen enthielt Kartoffelschale, Krebspanzer, Reste von Fischen, Meeres-

pflanzen *(Fucus)* und ein abgeschnittenes Stück Fisch, das offenbar als Köder gedient hatte. Der Pilot lebt also nicht von den Abfällen seines Gefährten, sondern vielmehr von seiner eigenen Arbeit und findet offenbar irgend einen Vortheil darin, seinen Nachbar zu begleiten. Ich verdanke die Möglichkeit, diese interessante Untersuchung in den Räumen des Britischen Museum vornehmen zu können, der Freundlichkeit des Herrn Dr. Günther. Es sei mir gestattet, hier diesem Gelehrten und seinen geehrten Collegen, welche mit der Direction dieses ungeheuern Instituts betraut sind, das allen stets geöffnet ist, die für die Förderung der Wissenschaft arbeiten, meine Erkenntlichkeit auszusprechen.

Man hat bisweilen mit dem Piloten einen ganz andern Fisch verwechselt, der sich nicht in der Umgebung des Hais aufhält, sondern sich an ihm festsetzt und mit Hülfe eines eigenthümlichen Apparats auf längere oder kürzere Zeit, man könnte sagen, für die Dauer einer Reise, an den Seiten desselben gewissermaassen vor Anker legt. Es ist dies der Schiffshalter.

Ist dieser Fisch ein Tischgenosse des Hais, auf dem er sitzt? Wie beim Pilot konnte nur eine Untersuchung diese Frage entscheiden. Ich habe im Britischen Museum den Magen von mehrern Schiffshaltern von verschiedener Grösse geöffnet und mich überzeugt, dass auch diese Thiere auf eigene Rechnung Jagd machen: ihre Nahrung besteht aus Fischstücken, die als Köder gedient haben, jungen, ganz verschluckten Fischen und einigen Krebsresten. Der Schiffshalter legt sich nur an seinen Wirth an und verlangt von ihm nichts als die Beförderung. Er begnügt sich wie der Pilot, in demselben Wasser zu jagen wie der Hai, der ihn trägt. Die Matrosen sind noch heutigentags überzeugt, dass, wenn ein Schiffshalter sich an ihr Schiff ansaugt, keine menschliche Kraft dies von der Stelle bewegen könne, sondern dass es nothwendig stillstehen müsse. — Unzweifelhaft richtig ist es aber, dass die Fischer im Kanal

von Mozambique sich diese Fähigkeit zu Nutzen machen, um Seeschildkröten und gewisse grosse Fische zu fangen. Sie ziehen durch den Schwanz des Schiffshalters einen Ring, an dem eine Schnur befestigt ist, und lassen ihn dann los zur Verfolgung des ersten besten Wildprets, das ihnen des Fangens werth erscheint. Diese Fischerei ist in gewisser Weise ein Gegenstück zur Falkenjagd.

Schon bei den Alten konnte ein so aussergewöhnlicher Fisch nicht umhin, die Aufmerksamkeit der Naturfreunde auf sich zu lenken. Plinius behauptet, der Schiffshalter diene zur Herstellung eines Trankes, der im Stande sei, das Feuer der Liebe zu löschen.

Unter den Insekten muss es eine grosse Zahl von freien Mitessern geben; uns mit diesen bekannt zu machen, ist die Aufgabe der Entomologen; mehrere leben unter den Ameisen, wie z. B. die Pselaphiden und Staphyliniden. Gewisse Haare dieser Insekten sondern, wie es scheint, eine zuckerartige Flüssigkeit ab, nach der die Ameisen sehr lüstern sind. Nach den Angaben eines geschickten Beobachters, Namens Lespès, gibt es darunter welche, nämlich Clavigerarten, die zum Dank für den geleisteten Dienst von den Ameisen selbst gefüttert werden. Wir wollen auch die Meloelarven anführen, die scheinbar als Schmarotzer leben, und deren wahre Natur man lange nicht gekannt hat.

Die Meloeweibchen legen ihre Eier in die Nähe von Ranunkeln und andern regelmässig von Bienen besuchten Blumen ab. Nach dem Ausschlüpfen kriechen die Larven bis an die Blumen und warten dort geduldig den Augenblick ab, wo eine Biene sie auf den Rücken nimmt und in ihren Stock trägt. Man kannte dies Insekt früher unter dem Namen Bienenlaus, aber diese Bezeichnung ist nicht zutreffend, denn die Biene ist nicht der Wirth, sondern nur das Reitthier der Meloe. Nach neuern Untersuchungen spielen die Fliegen dieselbe Rolle für die Bücherskorpione

(*Chelifer*) und gewisse Wasser- und Landkäfer für manche Milben.

Zu dieser Klasse müssen wir noch einen Käfer rechnen, der sich in ganz analoger Weise wie die Einsiedlerkrebse, von denen wir weiter unten reden werden, eine Wohnung herstellt. Das Weibchen des Drilus, einer den Leuchtkäfern nahestehenden Gattung angehörig, fällt über eine Schnecke her und nistet sich, wenn sie dieselbe aufgefressen hat, in der Schale ein, um dort seine Metamorphose durchzumachen; nach Bedürfniss wechselt es auch mehrmals mit der Schale und wählt sich eine geräumigere Behausung. Als wahrer Sybarit tapeziert sich der Drilus den Eingang seiner Wohnung aus und ruht dort in Frieden, umhüllt vom Mantel seiner jungen Tage.

Ganz besonders unter den Krebsen begegnen uns merkwürdige Beispiele von freiem Commensalismus. Bekanntlich gehören zu dieser Klasse die Hummer, die Krabben, die Garnelen und die Legionen von kleinen Thieren, welche die Polizei der Meeresküsten bilden, indem sie das Wasser von allen organischen Stoffen reinigen, welche dasselbe sonst verderben würden. Sie schillern nicht wie die Insekten in bunten Farben; ihre Formen sind kräftig und mannichfaltig und sie entzücken uns häufig durch die Eigenthümlichkeit ihres Benehmens. Professor Verrill hat kürzlich einige von diesen Wesen studirt und gezeigt, wieviel Interesse sie nicht blos für die Naturforscher, sondern auch für Laien bieten.

Die Krebse und die Würmer liefern die meisten Armen und Schwachen, und eine grosse Anzahl von ihnen bedarf zum Leben der beständigen Hülfe ihrer Nachbarn. Während die andern Thiere sich mit zunehmendem Alter immer mehr vervollkommnen, ist es bei manchen Krebsen nicht so und man könnte sich versucht fühlen, mehr als einen von ihnen an die Grenzen des Pflanzenreiches zu verweisen gerade dann, wenn er sich dem erwachsenen Zustande nähert. Cuvier

stellte die ganze Klasse der Rankenfüssler oder Cirrhipedien zu den Muscheln, die Lerneen zu den Würmern. Der grosse Naturforscher kannte ihre Jugendformen nicht. Manche von diesen Thieren, zu schlecht ausgerüstet, um ohne Hülfe leben zu können, wenden sich an wohlwollende Nachbarn; von dem einen verlangen sie ein Lager, von dem andern einen Antheil an der Beute, von einem Dritten Obdach und Schutz. Oft bis auf die Haut reducirt, sozusagen ganz verschwunden, bleibt ihnen kein eigentliches Organ ausser dem zur Erhaltung der Art erforderlichen. Feist, blind, kraftlos, wahre Krüppel, ist ihre Existenz unsicherer als die des letzten Proletariers unserer Städte; sie leben nur von dem Blute des Nachbarn, der ihnen ein Obdach gewährt. Wenn sie aus dem Ei schlüpfen sind sie alle frei, hüpfen umher, schwimmen mit Blitzesschnelle; am Ende ihres Lebens jedoch findet man sie zusammengekauert und ungestalt in irgend einem lebenden Zufluchtsort, wie wenn eine unreine Seuche alle Organe des Verkehrs mit der Aussenwelt in ihnen zum Schwinden gebracht hätte. Anfangs mit denselben Werkzeugen und denselben Gewohnheiten ausgerüstet, hat man die Schmarotzer und Mitesser erst an dem Tage erkannt, wo man sie in ihren Kinderkleidern beobachten konnte. Das Kind hat den Greis verrathen.

Wir wollen diese Thiere hier nicht in allen Einzelheiten ihres Privatlebens untersuchen, aber ich verspüre doch grosse Lust, den Lesern die Indiscretionen mitzutheilen, die wir begangen, indem wir sie beim Wechsel ihrer Toilette beobachtet haben. Trotz ihrer Empfindlichkeit und ihres Bestrebens, sich den Blicken während der Häutung zu entziehen, haben wir sie mehr als einmal beobachtet, wie sie ihre zu eng gewordene Kleidung abstreiften. — Die alte Hülle platzt gewöhnlich in der Mitte des Rückens und fällt in einem Stück ab, während das Thier frei davonschwimmt. Der Krebs

ist ausgedehnt, weich und biegsam neben seinem starren Panzer.

Von allen als freie Mitesser lebenden Krebsen ist einer der interessantesten, wenn auch kleinsten, der sogenannte Muschelwächter, von der Grösse einer jungen Spinne, der in den Miesmuscheln lebt und häufig, aber gewiss mit Unrecht, als Ursache der Beschwerden angeklagt worden ist, welche alle Liebhaber dieses Weichthieres kennen. Sie sind in den letzten Jahren sehr zahlreich gewesen, ohne dass die üblen Zufälle darum häufiger geworden wären. Die Schuldigen sind die Miesmuscheln selbst: sie üben auf gewisse Leute einen schädlichen Einfluss — durch Idiosynkrasie. Als Erklärung haben wir wenigstens ein Wort, und bisjetzt sind wir gezwungen, uns damit zu begnügen.*

Zu welchem Zweck wohnen diese kleinen Krabben, welche bei den Naturforschern Pinnotheres heissen, und die man nirgends sonst findet, in den Miesmuscheln? Sind sie Schmarotzer, Pseudoschmarotzer oder Mitesser? Es ist nicht die Wanderlust, die sie treibt, sondern der Wunsch, eine zu jeder Zeit und an jedem Ort sichere Zuflucht zu haben. Es sind Räuber, denen die Höhle, in der sie hausen, folgt und die sich nur auf ein bekanntes Commandowort öffnet. Die Gemeinschaft gereicht beiden zum Nutzen: was der Pinnotheres übriglässt, nimmt die Muschel. Es ist der Reiche, der sich im Hause des Blinden niedergelassen hat und diesen an allen Vortheilen seiner Stellung theilnehmen lässt. Die Pinnotheren sind meiner Meinung nach echte Tischgenossen. Sie nehmen ihr Mahl in demselben Wasser ein wie ihre Mitmiether, und die Bissen, welche die räuberischen Krabben übriglassen, sind ohne Zwei-

---

* Der Genuss mancher Speisen (Muscheln, Austern, Hummer, Erdbeeren u. s. w.) bringt bei manchen Personen einen juckenden Hautausschlag hervor, welcher bald ohne weitern Schaden wieder verschwindet.

Anm. d. Herausg.

fel für den Mund der friedlichen Muscheln nicht verloren. Unzweifelhaft ist jedenfalls, dass diese kleinen Diebe gute Miether sind, und wenn die Miesmuscheln ihnen ein bequemes Lager und eine sichere Wohnung liefern, so haben sie ihrerseits bedeutenden Vortheil von den Resten des Schmauses, welche von den Scheeren des Krebses abfallen. So klein sie sind, so sind die Krabben doch gut ausgerüstet und in vortheilhafter Lage, um in geeigneter Jahreszeit einen guten Fang zu machen. Im Grunde ihres lebenden Hauses versteckt, einer wahren Räuberhöhle, welche die Muschel nach Belieben hierhin und dorthin trägt, wählen sie mit Geschick den Augenblick und den Ort, um zum Angriff vorzugehen und fallen immer ungeahnt über ihren Feind her. Diese Pinnotheren leben in allen Meeren und bewohnen eine grosse Zahl zweischaliger Muscheln. In der Nordsee lebt eine grosse Modiola-Art, *Modiola papuana:* man findet sie immer an tiefen, schwer zugänglichen Stellen, und sie enthält immer ein Paar Pinnotheren von der Grösse einer Haselnuss. Ich habe Hunderte von diesen Papusmuscheln geöffnet und niemals eine getroffen, die ohne ihre Krabben gewesen wäre. Ich habe schon vor langer Zeit einige Exemplare von dieser Pinnotheresart im naturgeschichtlichen Museum zu Paris niedergelegt.

Die grosse Miesmuschel (*Avicula margaritifera*), welche die schönen Perlen liefert, beherbergt auch Pinnotheren von einer besondern Art, neben einem andern, den Hummern näherstehenden Tischgenossen. Es ist sogar nicht unmöglich, dass diese Krebse mit andern Mitessern oder Schmarotzern zur Bildung der Perlen beitragen, da diese von der Gefallsucht so hoch geschätzten Gegenstände nur das Ergebniss krankhafter Absonderungen und in der Regel die Folge von Verletzungen sind.

Man findet ferner eine kleine Krabbe, den *Ostracotheres tridactus*, in der Riesenmuschel, deren ungeheuere Schale als Weihbecken dienen kann, und ohne

Zweifel noch in vielen andern Zweischalern, die man noch nicht zu untersuchen Gelegenheit gehabt hat.

Dr. Léon Vaillant hat eine sehr interessante Abhandlung über die Tridacna geschrieben, und wir erfahren von ihm, dass jene Krabbe sich in der Kiemenhöhle ansiedele. Da nun die Muschel sich nur von Pflanzenstoffen nährt, während die Ostracotheres nur thierische Bestandtheile sucht, so vermuthet Vaillant, dieser nehme am Eingange eine Auslese der Nahrungsmittel vor und bemächtige sich im Vorübergehen dessen, was ihm am besten schmecke. Peters hat während seines Aufenthalts an der Mozambique-Küste eine grosse Anzahl von diesen Acephalen und den Perlmuscheln untersucht und sie von drei decapoden Krebsen bewohnt gefunden, einen Pinnotheres und zwei mit Pontonia nahe verwandten Macruren, denen er den Namen *Conchodytes* gegeben hat; *Conchodytes tridacnae* lebt in der *Tridacna squamosa; Conchodytes meleagrinae*, wie sein Artname andeutet, in der Perlmuschel.

Endlich hat in der letzten Zeit Herr Professor Semper auf den Philippinen Primotheren in Holothurien beobachtet, und ebenso Alphonse Milne Edwards auf Neucaledonien *(P. Fischerii)*. Man kennt somit diese kleinen, muschelliebenden Krabben in beiden Hemisphären.

Scheinen diese Verhältnisse uns nicht zu dem Schlusse zu berechtigen, dass ein Gedanke die Erscheinung aller Wesen beherrscht hat; dass alle nicht nach den zufälligen Verhältnissen der Umgebung erschienen sind, sondern nach Gesetzen, welche bestehen seit dem Anfang der Dinge?

Die Muschel, welche gewöhnlich im Mittelländischen wie im Adriatischen Meere diese Primotheren beherbergt, ist ein grosses kopfloses Weichthier, bekannt unter dem Namen Stockmuschel, die nach Aristoteles sogar zwei verschiedene Arten von Tischgenossen beherbergt. Der grosse Naturphilosoph hat nämlich beobachtet, dass auch eine Pontonia (*Pontonia custos*, Guérin — *P. Pyrrhena*, M. Edw.) von anderthalb Zoll Länge,

blass rosa gefärbt und mehr oder minder durchsichtig, mit ihrem Genossen, dem Pinnotheres, in der Schalenhöhle der *Pinna marina* lebt. Es ist dasselbe Thier, das ein Naturforscher des 18. Jahrhunderts mit dem Namen *Cancer custos* belegt hat.

Wir haben auch wissen wollen, ob Plinius diese Krebse nicht gekannt hat. Er spricht davon in folgenden Ausdrücken: „Die Chama ist ein schwerfälliges Thier ohne Augen; sie öffnet ihre Schalen und zieht kleine Fische heran, welche ohne Arg hereinschwimmmen und sich in ihrem neuen Hause herumzutummeln beginnen. Wenn der Pinnotheres dann sieht, dass Fremde in die Wohnung eingedrungen sind, kneipt er seinen Wirth: dieser schliesst seine Schalen und tödtet seine nichts ahnenden Besucher einen nach dem andern, um in Musse davon schmausen zu können."

Cuvier glaubte nicht, dass der Pinnotheres der Muschel Nahrung brächte, da diese nach seiner Meinung nur von Meerwasser lebte.

Andere Zoologen betrachten den Pinnotheres als einen durch Zufall an diesen geheimen Platz gelangten Eindringling. Wieder andere erklären die Miesmuscheln für Gevatterinnen von sehr neugierigem Wesen, die es verstanden hätten, während sie selbst keine Augen haben, die kleine in dieser Beziehung vollkommen ausgerüstete Krabbe für ihr Schicksal zu interessiren. Diese trägt nämlich, wie die übrigen Krebse ihres Kreises, an jeder Seite des Panzers am Ende eines beweglichen Stieles eine zierliche kleine Kugel mit mehreren Hunderten von Augen, die sie auf ihre Beute richten kann, wie der Astronom sein Fernrohr auf einen Punkt des Himmelsgewölbes einstellt. Diese letztern Naturforscher betrachteten mit einem Wort die Krabbe als eine lebende Zeitung, die ihren Wirth beständig mit Neuigkeiten auf dem Laufenden erhält. Ein Holländer Namens Rumphius, der erste, welcher das Nautilusthier erwähnt hat, hat die Gewohnheiten des Pinnotheres auch gekannt. In seiner im Jahre

1741 erschienenen „Amboniche Rariteit Kamer“ sagt er, diese Krebse hielten sich immer in zwei Arten von Muscheln auf, in der *Pinna* und der *Chama squamata*. Wenn diese Mollusken ihr Wachsthum beendigt haben, wohnt nach ihm in ihrem Innern ein Pinnotheres, ein einziger, wenigstens in den Chamen, und dieser verlässt seine Wohnung nicht vor dem Tode seines Wirthes. Rumphius betrachtet also den Krebs als einen treuen Wächter, der die Rolle eines Pförtners spielt. Im Jahre 1683 hat er sogar zwei Arten von Wachen gefunden; neben einem Brachyuren mit erhabenem, vorn spitz zulaufenden Schilde, hat er einen Macruren von Nagellänge, orangegelb, halbdurchscheinend, mit weissen, sehr dünnen Beinen gesehen. Es ist offenbar dasselbe Thier, das auch Peters in Berlin an der Mozambique-Küste gefunden hat, und von dem oben die Rede war.

Man kennt eine kleine Krabbe von der peruanischen Küste (*Fabia chilensis* Dana), die in etwas andern Verhältnissen lebt: sie wählt sich nämlich nicht eine zweischalige Muschel, sondern einen Seeigel (*Eurechinus imbecillus*, Verrill) und setzt sich in dessen Darm nahe an den After, sodass sie von dort aus im Vorüberziehen alles erwischt, was der Geruch in jene Gegend lockt. Die Feinheit unseres Geruchssinnes sträubt sich ohne Zweifel gegen eine derartige Ernährungsweise; aber die Vorliebe muss einen Grund haben, der uns entgeht. Es gibt übrigens eine ganze Anzahl von Thieren, die unter analogen Verhältnissen leben.

An der Küste von Brasilien hat mein Sohn zwei Paare von Krabben in einer sehr langen, an beiden Enden engen, in der Mitte weiten Wurmröhre gefunden. — Die Röhre war am Ende so eng, dass sie nicht mehr heraus konnten. — Ohne Zweifel waren diese Krebse hineingekommen, als sie noch nicht ihre volle Grösse besassen.

Eine Krabbe aus der Familie der Maïa hockt in der Leibeswand eines auf den Fitschi-Inseln sehr gemeinen Polypen, neben einer Schnecke, und beide haben genau

die Farbe des Polypen. Das ist also ein neues Beispiel von Mimikrie.* Die Krabbe ist bekannt unter dem Namen *Pisa Styx*, die Schnecke ist eine *Cypräa*, und der Polyp heisst *Melithea ochracea*. Ein Decapode, *Galathea spinirostris*, sucht eine *Comatula* auf, deren Farbe er ganz genau annimmt, und mit der er auf dem besten Fusse lebt.

Die Holothurien, von denen wir schon gesprochen haben, scheinen ein gesuchter Aufenthalt für mehrere Thiere zu sein; unabhängig vom Fierasfer beherbergt die *Holothuria scabra* von den Philippinen regelmässig in ihrem Innern ein Paar, selten mehrere Pinnotheren, die zu zwei verschiedenen Arten gehören. Sie wählen sich diesen Wohnort in früher Jugend und scheinen sich in diesem dunkeln Aufenthalt sehr behaglich zu fühlen, da man sie diese lebende Höhle, wenn sie einmal hineingekrochen sind, nie wieder verlassen sieht. — Diese Beobachtung rührt von Professor Semper her, der uns so viele merkwürdige Thatsachen aus dem Chinesischen Meere und dem Stillen Ocean kennen gelehrt hat. In der Wand der zarten Arme einer Koralle von den Sandwichinseln, der *Poccilopora caespitosa*, Dana, lebt ebenfalls eine kleine Krabbe (*Hopalocarcinus marsupialis*. Simpson), die schliesslich gänzlich von dem wachsenden Korallenstock eingeschlossen wird. Sie erhält sich mit der Aussenwelt nur noch so weit in Zusammenhang, als eben nöthig ist zur Beschaffung ihres Lebensunterhaltes. Die Koralle liefert ihr übrigens nichts als ein Lager in ihren Geweben. Auf den Philippinen lebt gleichfalls ein Brachyure in der Kiemenhöhle einer Haliotide und ein zweiter auf dem Körper einer Holothurie. An der brasilianischen Küste hat Fritz Müller

* Unter Mimikrie versteht man die Erscheinung, dass ein Thier einem andern oder einer Pflanze oder Steinen, Moos u. dgl., auf und zwischen welchen es lebt, in Farbe und Erscheinung auffallend ähnlich ist, was ihm natürlich als Schutzmittel gegen Nachstellungen sehr zu Statten kommt. Anm. d. Herausg.

während seines Aufenthaltes in Desterro Porcellanen in Seesternen gesehen, nicht als Schmarotzer, wie man vermuthet hatte, sondern als echte Tischgenossen. Ein wenig edelmüthiger Krebs ist der *Lithoscaptus*, M. Edw. Mit Schnabel und Krallen zum Angriff, setzt er sich kläglich in der Werkstatt einer Qualle fest, und benutzt, statt von seinen eigenen Waffen Gebrauch zu machen, die grimmigen Nesselkapseln seines Gefährten, um ruhig auf deren Kosten zu leben.

Unter dem Namen *Asellus medusae* hat Sir J. G. Dalyell einen andern Mitesser von Quallen bekannt gemacht, der ähnlich wie eine *Idothea* aussieht.

Eine andere Form der Tischgemeinschaft ist diejenige der Dromien oder Wollkrebse. Diese Krabben, von mässiger Grösse, leben von ihrer frühesten Jugend an unter einer sich bildenden Polypencolonie, die mit ihnen wächst. Der Hauptstock dieser Colonie ist ein lebendes Alcyonium, das den Panzer bedeckt, sich entwickelt und vollkommen allen Unebenheiten des Cephalothorax anschmiegt; man könnte es einen integrirenden Theil der Krabbe nennen. Sartularien, Corynen, Algen entwickeln sich auf diesem Alcyonium, und die Dromia rückt, maskirt mit diesem lebenden Felsen, den sie auf ihren Schultern trägt wie der Atlas der Sage, bedächtig auf Beute aus. Die grösste Wachsamkeit schützt nicht vor der Ueberraschung dieser gefährlichen Nachbarn. Es gibt davon eine Art im Mittelmeere, die auch bisweilen an unserer Küste vorkommt. Man kennt ferner solche aus dem Indischen und dem Norden des Stillen Oceans. Rumphius hat die Dromia *Cancer lanosus* genannt, d. h. Wollkrebs. Sie ist, sagt er, mit Moos bewachsen. Auch Renard erwähnt sie. Dana hat eine Seerose beobachtet, die einen Krebs bedeckt wie das Alcyonium die Dromia, und der nicht weniger gefährlich ist als diese. Diese Lebensweise der Seerose hat ihr den Namen *Cancrisocia expansa* eingetragen. Im Norden von Californien bedeckt sich eine andere Krabbe, *Cryptolithodes typicus*, in derselben Weise mit

einem lebenden Mantel, der sie dem Blicke entzieht, und vermittels dessen sie alle überrascht, die sie angreift. Sie hat bereits den Boden abgekehrt, ehe man sie noch in der Nachbarschaft bemerkt hat.

Hier ist vielleicht der Ort, von einer Vergesellschaftung anderer Art zu reden, deren Wesen schwer zu verstehen ist: ich rede von der kleinen Krabbe, der turtle-crab Browns, die man auf offenem Meere am Panzer der Seeschildkröten und bisweilen an Tangen findet. Es ist zu vermuthen, dass sie den Panzer ihres Nachbarn benutzt, um sich billig an verschiedene Orte schleppen zu lassen; man behauptet, der Anblick dieser Krabbe habe dem Christoph Columbus Vertrauen eingeflösst, achtzehn Tage vor der Entdeckung der Neuen Welt. Es gibt übrigens eine ganze Gesellschaft, die diesen beweglichen Aufenthaltsort wählt; ausser den Cirrhipedien treffen wir auch Scheerenasseln, Tanais, die nicht verdammt sind, dort immer zu leben.

Die langschwänzigen Decapoden sind viel seltener als Mitesser anzutreffen; doch findet man, nach Semper, einen Palaemon am Leibe einer Seerose, einen andern in der Kiemenhöhle eines Einsiedlerkrebses, *Pagurus*. Bekannter ist die Anwesenheit des Palaemon in der *Euplectella aspergillum*, wo er einen wahrhaft feenhaften Palast bewohnt. Es ist wahrscheinlich, dass auch die Euplectella des Atlantischen Oceans, die kürzlich von den Naturforschern am Bord des Challenger in der Nähe der Cap-Verdischen Inseln entdeckt ist, ebenfalls diesen Krebs in ihrem Innern birgt. Wir wollen noch die *Hypocoucha tabulosa* erwähnen, einen Krebs, dessen Panzer zu zart ist, um ihm zu gestatten, nackt auszugehen, und der sich deshalb mit der Schale einer zweiklappigen Muschel bedeckt.

Unter den verschiedenen Vergesellschaftungen ist die merkwürdigste die der Einsiedlerkrebse oder Paguren, die an den Küsten der Nordsee so häufig sind; die Fischer von Ostende nennen sie *Bernards-l'Hermite* und *Kakerlots*. Bekanntlich sind diese Paguren Decapoden,

kleinen Hummern ziemlich ähnlich; sie leben in verlassenen Schneckenschalen und wechseln, je nachdem sie grösser werden, ihre Wohnung. Die jungen sind mit ganz kleinen Behausungen zufrieden. Die Schalen, in denen sie stecken, sind herrenlose Stücke, die sie am Grunde des Meeres finden, und in denen sie ihre Schwäche und ihr Elend verbergen. Diese Thiere haben einen zu weichen Hinterleib, um den Gefahren trotzen zu können, denen sie bei ihren Raubzügen beständig ausgesetzt sind, und um den Zähnen ihrer zahlreichen Feinde weniger preisgegeben zu sein, flüchten sie sich in eine Schnecke, die ihnen zugleich als Haus und als Schild dient. Vom Scheitel bis zur Sohle bewaffnet rücken die Paguren kühn auf den Feind los und kennen keine Gefahren, denn sie haben immer ihren sichern Zufluchtsort.

Aber dieses Thier bewohnt dies Obdach nicht allein. Es ist nicht so einsiedlerisch, wie es den Anschein hat. Neben ihm nistet sich nämlich gewöhnlich ein Ringelwurm als Tischgenosse ein, der mit dem Pagurus eine der furchtbarsten Vergesellschaftungen bildet, die man kennt. Diese Annelide ist ein langgestreckter Wurm wie alle Nereiden, dessen gelenkiger, geschlängelter Körper mit Büscheln, Lanzen, Speeren und Dolchen bedeckt ist, deren Verwundungen äusserst gefährlich sind. Es ist eine lebende Rüstung, die verstohlen in das feindliche Lager schleicht, ohne die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen.

Wenn ein Einsiedlerkrebs sich in Bewegung setzt, so stellt er ein förmliches Räubernest dar, das nicht eher ruht, als bis alles um ihn verwüstet ist. Diese Schnecke sieht so unschuldig aus, dass sie überall Zutritt findet, ohne den geringsten Verdacht zu erwecken. Sie ist gewöhnlich mit einer Colonie von Hydractinien besetzt und beherbergt im Innern sehr oft Peltogaster, Lyriopen und andere Krebse. Die Paguren sind keine gewöhnlichen Mitesser, denn sie bewohnen nur verlassene Schalen. Sie sind in allen Meeren verbreitet.

Man findet sie im Mittelmeere, in der Nordsee, an den Küsten des Stillen Oceans, bei Neuseeland und in Ostindien. Der Krebskatalog weist dreissig Arten und mehr davon auf.

Die Naturforscher haben gewissen Paguren der warmen Gegenden, die einen Hinterleib wie ein Einsiedlerkrebs, Fühler dagegen wie der Birgus haben und gleichfalls in Schneckenschalen leben, den Namen *Coenobita* gegeben. *Coenobita Diogenes* ist eine Art von den Antillen.

Andere Paguriden, die Birgusarten, werden sehr gross und verbergen ihren Hinterleib nicht mehr in einer Schnecke, sondern in den Höhlungen der Felsen, wie es die Hummern zur Zeit der Häutung thun, um ihren der Vertheidigungswaffen beraubten Körper zu schützen. In Ostindien halten sie sich am Lande auf und steigen sogar auf die Bäume; sie haben in ihren Scheren solche Kraft, dass Rumphius einen Fall erzählt, wo einer dieser Krebse, an einem Baumzweige sitzend, eine Ziege an den Ohren aufhob.

Ausser den Paguren, die sich in dickschaligen, vollkommen undurchsichtigen Schnecken einnisten, kennt man Krebse aus der Ordnung der Amphipoden, die *Phronima*, die sich nicht mehr eine verlassene Baracke, sondern einen wahren Krystallpalast auswählen und davon Besitz ergreifen, ohne sich darum zu kümmern, ob er bewohnt ist oder nicht. Von allen Seiten dringt der Tag durch die Wände ihres Hauses, und im Wasser merkt man kaum, dass ihr Körper von einer Kapsel umschlossen ist. Sie schlagen ihre Wohnung gewöhnlich in einer Salpe, einer Beroë oder einem Pyrosoma auf und liegen von hier aus ihrem Fange ob.

Die *Phronima sedentaria*, die in Salpen lebt, ist, wie es scheint, in den warmen Meeren beider Hemisphären verbreitet. Zur Ehre der Art nehmen nur die Weibchen fremde Hülfe in Anspruch, ohne jemals ihr charakteristisches Gewand abzulegen. Die Geschlechter unterscheiden sich nur durch die Grösse, den

Hinterleib und die Fühler. Maury hat auch gewisse Amphipoden bekannt gemacht, die ebenfalls Salpen bewohnen.

Eine andere Phronima, die Professor Claus beobachtet hat, die *Phronima elongata*, hat dieselbe Lebensweise; statt sich jedoch ein lebendiges Haus zu nehmen, sucht sie gewöhnlich eine leere Wohnung, in der sie sich wie ein Einsiedlerkrebs einnistet.

Der Bernhardinerkrebs der marseiller Fischer, der *Pyadus*, wird der Tischgenosse einer Seerose, für die Dugès den Namen *Actinia parasita* vorgeschlagen hat. Nach den Beobachtungen des gelehrten Professors in Montpellier befindet sich der Mund dieser Seerose immer dem des Krebses gegenüber, ohne Zweifel um sich die Ueberreste, welche dieser aus seinen Scheren fahren lässt, zu Nutzen zu machen. Alle beide ziehen aus dieser Vergesellschaftung Vortheil, und die Mündung der Schneckenschale wird durch eine von dem Fuss der Actinie gelieferte hornartige Ausbreitung verlängert.

An der Küste von England lebt eine andere Pagurusart *(Pagurus Prideauxii)*, die als Haupttischgenossen eine Seerose Namens *Adamsia* hat, welche auch von Greef bei Madeira gefunden worden ist. Dieser Einsiedlerkrebs ist besonders bemerkenswerth wegen des guten Einvernehmens, das zwischen ihm und seiner Gefährtin besteht: er ist ein Muster eines Amphitryon. Der Oberstlieutnant Stuart Wartly ist der indiscrete Zuschauer des intimen Verhältnisses gewesen und erzählt das Ergebniss seiner Beobachtungen folgendermaassen: Dies Thier unterlässt es nie, nach jedem Fange die besten Bissen seiner Nachbarin anzubieten, und überzeugt sich zu wiederholten malen am Tage, ob sie auch keinen Hunger hat. Besonders aber, wenn es sich um eine Wohnungsveränderung handelt, verdoppelt er seine Bemühungen und Aufmerksamkeiten. Er arbeitet mit aller Zärtlichkeit, deren er fähig ist, um der Seerose zu einer andern Schnecke zu verhelfen; er hilft ihr, sich loszulösen, und wenn durch Zufall

die neue Wohnung ihrem Geschmacke nicht zusagt, so sucht er eine andere, bis die Adamsia vollkommen befriedigt ist. Diese Vergesellschaftung beschränkt sich nicht auf die Vereinigung eines Decapoden mit einer Nereide und einer Actinie; auf dem Körper des Pagurus lässt sich häufig ein einzelnes Cirrhiped nieder, und an der Schneckenschale sieht man gewöhnlich eine Colonie von Polypen mit rosarother oder gelber Farbe, die sich wie ein lebender Teppich um diese Wohnung ausbreitet. Wir haben diesen Polypen, welche in der Regel einen doppelten Paletot für die Paguren bilden, um mich des Ausdrucks meines gelehrten Collegen Ch. Desmoulins zu bedienen, vor dreissig Jahren, wo sie den Naturforschern noch gänzlich unbekannt waren, den Namen *Hydractinia* gegeben.

Im Mittelmeer lebt der *Perella di mare* der italienischen Fischer, der *Reclus marin* der marseiller Fischer; dieses Alcyonium nimmt nach seiner Lebensweise seinen Platz neben den Hydractinien ein und ist Gegenstand einer genauen Untersuchung durch Ch. Desmoulins gewesen. Es ist das *Alcyonium (Suberites) domuncula* von Lamark und Lamouroux.

Der Hinterleib dieser Einsiedlerkrebse wird, obwol er ganz in der Schnecke versteckt liegt, häufig von Isopoden besucht, die unter dem Namen *Athelgus*, *Prosthetus* und *Phryxus* beschrieben sind und vollkommen das Aeussere ihrer Ordnung verloren haben.

Endlich finden wir in derselben Gesellschaft noch die Liriope, einen Decapodenkrebs, der schon viel hat von sich reden lassen und sich lange Zeit jeder Beobachtung unzugänglich gezeigt hat. Es ist ein Isopode von mässiger Grösse, der den Peltogaster zum Wohnthier nimmt, nachdem er eine sehr merkwürdige rückschreitende Metamorphose bestanden hat. Die junge Liriope hat nämlich anfangs ihre kleinen Beine wie die übrigen Isopoden; im ausgebildeten Zustande verliert jedoch das Weibchen seine Fühler, verändert sowol die Mundwerkzeuge wie die Kiemenblätter, so-

dass es schliesslich eine ganz andere Physiognomie erhält. Verschiedene Naturforscher haben schon versucht, die Biologie dieses merkwürdigen Bopyriden aufzuklären. Der berühmte Rathke aus Königsberg hat das Thier entdeckt, Professor Lilljeborg von der Universität Upsala hat die ersten Kenntnisse davon erweitert, und Professor Steenstrup in Kopenhagen hat endlich seinen wahren Ursprung ermittelt. Die Liriope ist danach ein Isopode aus der Familie der Bopyriden, der auf Cirrhipedien (Sacculinen) als echter Mitesser, wenn nicht gar als Schmarotzer lebt; das Männchen behält seine Würde und sein Ansehen; aber das Weibchen entledigt sich aller Abzeichen ihres Geschlechts und sinkt zum äussersten Grade der Knechtschaft herab.

Faujas de Saint-Fond hat von einem Bernhardinerkrebs des Berges Saint-Pierre bei Maëstricht gesprochen; aber was er mit diesem Namen bezeichnet hat, ist ein Krebs aus der Gattung Callianassa und kein Pagurus. Diese Callianassen sind immer vollkommen vereinzelt in der Kreide und haben wahrscheinlich keinen andern Wohnort als den Sand oder den Schlamm des Meeresbodens, in dem sie sich ihre Gänge graben. Ebenso machen es die Hummern nach der Häutung. Die Gebia lebt wie die Callianassen im Schlamm versteckt. Die *Limnaria lignorum* dagegen und die *Chelura terebrans* bohren sich eine Höhle in Holz wie die Bohrwürmer.

Wir sehen also, dass die höhern Krebse, mit ihren wohlausgestatteten Augen, ihren ungeheuern Fühlern und ihren furchtbaren Scheren nicht alle so grosse Herren sind wie sie erscheinen; mehr als einer von ihnen geht so weit, die Hand nach einer Gabe auszustrecken, und nimmt demüthig die Hülfe seiner Nachbarn an.

In der Gruppe der Isopoden finden wir verschiedene Hülfsbedürftige, welche, zu stolz um um Nahrung zu bitten, sich damit begnügen, auf einem gutschwimmenden Fisch Platz zu nehmen, den sie verlassen, wenn ihr Interesse es erheischt; führt ihr Wirth sie in Gegenden,

die ihnen nicht zusagen, oder haben sie sonst Ursache, sich über denselben zu beklagen, so verlassen sie ihn und beginnen ihre Meereswanderungen mit einem neuen Collegen. Sie behalten immer ihren Reise- und Jagdanzug an, und das Weibchen verändert seine Kleidung ebenso wenig wie das Männchen. Oft identificiren sich die Krebse so vollständig mit ihrem Wirth, dass sie nur wie ein Anhang desselben erscheinen und auch seine Farbe annehmen. Dies ist kein Zeichen der Knechtschaft, sondern ein Mittel, unbemerkt zu bleiben und sich dem Blicke der Feinde zu entziehen, die ihnen nachstellen. Die Naturforscher haben einigen von diesen freien Mitessern den Namen *Anilocra* gegeben.

Wer einmal eine Zeit lang an der Küste der Bretagne gewesen ist, namentlich in Concarneau, und nicht ganz gleichgültig die zahlreichen prächtigen Fische betrachtet hat, welche die Fischer alle Tage fangen, dem muss das Vorkommen eines ziemlich grossen Krebses aufgefallen sein, der sich an die Seiten der Lippfische *(Labrus)*, besonders der kleinen Art, anklammert. Dieser Krebs ist eine Anilocra, die so gemein ist, dass man nicht begreifen kann, wie er einem einzigen Zoologen hat entgehen können. Dennoch findet sich in keinem Werke eine Erwähnung des häufigen Vorkommens der Anilocra, welche, ich weiss nicht warum, den Namen *mediterranea* trägt, auf dem Lippfisch. Rondelet hat ihn wahrscheinlich gekannt, wie er von Fischläusen sprach, die nicht aus den Fischen entstehen, sondern aus dem Schlamme des Meeres. Oft findet man Männchen und Weibchen nebeneinander auf demselben Individuum.

Vor einigen Jahren wurde einmal auf einen Zug von grossen Walen, die unter dem Namen Grindewhalls oder Globicephalen bekannt sind, im Mittelmeere Jagd gemacht und diejenigen, die gefangen wurden, enthielten in der Nasenhöhle Isopoden, die mit der *Cirolana spinipes* nahe verwandt, wenn nicht gar identisch waren. Bisjetzt kannte man diese Isopoden nur auf Seefischen,

die Süsswasserfische dagegen waren vollkommen frei; jetzt ist jedoch eine Oega-Art, *Oega interrupta*, Martens, auf dem Kiemendeckel eines Süsswasserfisches von Borneo, des *Notopterus hypselonotus*, beobachtet worden. Dieselbe Gattung enthält eine Art *(Oega spongiophila)*, die in jenem prachtvollen Schwamme, der Euplectella, lebt. Man kennt ferner eine Anzahl von Isopoden, die das Innere ihres Nachbarn vorziehen und sich in dessen Mundhöhle einnisten, sei es um zugleich mit ihrem Wirth auf Fang auszugehen, sei es um sich vorbeikommender Nahrungsmittel zu bemächtigen; andere entwickeln eine seltene Grausamkeit und machen sich kein Gewissen daraus, sich im Bauche eines friedlichen Weissfisches anzusiedeln; ohne ein wichtiges Organ zu verletzen, dringen sie paarweise zwischen die Eingeweide und fangen von diesem Schlupfwinkel aus durch die enge Pforte, die sie offen erhalten, alle Thierchen, die unvorsichtig genug sind, in ihre Nähe zu kommen. Die Grausamkeit dieser Geschöpfe kennt keine Grenzen. Um sich bequem niederlassen zu können, bohren sie sich in den Leib ihres Wirthes ein, öffnen ihm geschickt den Bauch und nisten sich als echte Sybariten dort ein; ihre Behausung ist nun gesichert und ihr Schicksal an das ihres Wirths geknüpft. Doctor Herklots, den die Wissenschaft leider zu früh verloren hat, theilte der Akademie der Niederlande im Jahre 1869 eine sehr interessante Notiz über zwei Krebse einer neuen Gattung mit, den *Epichthys giganteus*, der an einem Fische im Indischen Archipel lebt, und den *Ichthyoxenus Jellinghausii*, der an einem Süsswasserfisch der Insel Java lebt. Von dem letztern ist hier die Rede; wir wagen aber nicht zu behaupten, ob wir uns bei dieser Art nicht bereits an der Grenze befinden, wo der Parasitismus anfängt.

Auch die Cymothoën bilden eine sehr interessante Isopodengruppe: sie siedeln sich mit ihrem Weibchen in der Mundhöhle eines Fisches an. Doctor Bleeker, der sich mit so vielem Erfolg der Erforschung des Indi-

schen Oceans gewidmet hat, hat mehr als zwanzig Arten davon gefangen; leider hat er keine Angaben über die Fische gemacht, an denen sie leben. Eine Ausnahme hat er jedoch für einen Fisch von der Rhede von Pondichéry gemacht, von zwei Fuss Länge, der den Namen Fledermausfisch trägt. Die Zoologen nennen ihn *Stromateus niger;* sein Fleisch wird sehr geschätzt, und er trägt gewöhnlich im Maule eine Cymothoa, von Bleeker als *Cymothoa stromatei* bezeichnet. Eine andere Cymothoa hat man im Maule eines Chaetodon aus Indien beobachtet. Dekay hat eine auf einem Rhombus der Vereinigten Staaten, Saussure eine andere in Cuba gesehen, und in der neuern Zeit Lafont welche in der Bucht von Arcachon auf dem Ochsenauge und dem *Trachinus vipera*. Diese Cymothoen haben eine Länge von bis zu funfzehn Millimetern und füllen oft die ganze Mundhöhle aus. Die merkwürdigste Art ist diejenige, welche im Maule des fliegenden Fisches lebt, einer Heringart mit verlängerten Flossen, deren sie sich als Flügel bedient, um sich in die Luft zu erheben, wenn ihr ein Verfolger im Wasser zu nahe kommt. Mein Sohn hat, als er auf der Ueberfahrt von den Capverdischen Inseln nach Rio de Janeiro diese Fische untersuchte, in ihrer Mundhöhle ein ungeheueres Weibchen, fest angeklammert an die Kiemenbögen, mit dem Kopfe nach aussen hängend, gefunden und daneben hatte sich das etwas kleinere Männchen angesiedelt. Diese paarweise Ansiedelung sowie die ganze Erscheinung des Thieres beweisen, dass die Thiere dort zu Hause sind und als echte Mitesser leben. Cunningham hat ihnen den Namen *Cerathothoa crocci* gegeben. Bis vor kurzem kannte man diese Cymothoen nur von Seefischen; aus neuern Beobachtungen geht jedoch hervor, dass auch die Flussfische nicht davon frei sind. Gerstfeld hat sie auf dem *Cyprinus lacustris*, einen Karpfen des Amur, gefunden und eine andere in Brasilien in dem Rio-Cadea auf einem Chromiden. Andere Isopoden besuchen ebenfalls Fische und Thiere ihrer eigenen

Klasse, aber sie leben als echte Schmarotzer und nehmen eine ganz andere Gestalt an, sobald sie sich einen Wohnort gewählt haben; von ihnen werden wir weiter unten zu reden haben. Man kennt sie unter dem Namen Bopyrus; sie sind sehr gemein auf Garneelen.

Eine interessante Amphipoden-Abtheilung hat den Namen Hyperina erhalten. Diese Krebse schwimmen in der Regel mit Leichtigkeit, sind dagegen im Kriechen ungeschickt. Sie wenden sich meistens an Fische oder auch an Quallen, um an diesen eine Stütze zu gewinnen. Wir finden an unsern Küsten die *Hyperina Latreillii*, die an dem prächtigen Rhizostoma lebt, das regelmässig im Herbst an den Küsten von Ostende erscheint, und schon vor langer Zeit hat eine Art dieser Gattung von O. F. Müller (1776) den Namen *Hyperina medusarum* erhalten. Alexander Agassiz hat Gelegenheit gehabt, eine Hyperina auf der Scheibe einer Aurelia zu sehen. Die entfaltete Qualle stellt für sie einen förmlichen Ballon mit Fallschirm dar, der sie trägt und mit grösserer oder geringerer Geschwindigkeit befördert. Professor Möbius hat neuerdings die *Hyperina galba*, Mont., im *Stomobrachium octocostatum*, Sars, einer kleinen Quallenart, welche im October und November in der Kieler Bucht erscheint, gefunden. Er vermuthet, dass diese Mitesser vorher in der *Medusa aurita* gelebt haben und erst dann in diese Art übergewandert seien.

Endlich gibt es Gammarusarten, die nach Semper in der *Avicula meleagrina*, der Perlmuschel, leben und vielleicht die Hauptveranlassung zur Bildung der schönen Perlen bilden. Die ungeheuere Mundhöhle des *Lophius piscatorius* ist im Mittelmeer der Aufenthaltsort eines Apterychtus, in der Nordsee der eines merkwürdigen Amphipoden von der Grösse eines gewöhnlichen Gammarus, der dadurch ohne Kosten reist und ohne Furcht vor Nahrungsmangel. Mein Sohn hat dies Thier in Ostende entdeckt und schlägt vor, es *Lophiocola* zu nennen. Die Gammariden beherbergen selbst eine grosse

Menge von Schmarotzern, die sie wieder bei denen einzuführen haben, welchen sie selbst als Futter dienen. Seit langer Zeit weiss man, dass die Walfische Läuse haben, denen die Zoologen den Namen *Cyamus* gegeben haben. Man findet sie auf Walfischen beider Hemisphären, auch auf einigen andern Cetaceen. Sehr merkwürdig ist es, dass man sie auf den echten Walen des Nordens und der gemässigten Zone, auf dem Finnfisch *(Megaptera)* und auf mehrern Zahnwalen findet, niemals dagegen auf den Schnabelwalen *(Balaenoptera)*. Dall hat das Vorkommen einer Art auf dem californischen Gray Whale beobachtet. Im allgemeinen kann man sagen, dass jeder Walfisch, auf dem sie leben, seine besondere Art hat; sind sie nun aber Schmarotzer oder Mitesser? Nach Roussel de Vauzème leben sie von der Haut der Walfische, von der man, nach seiner Angabe, Reste in ihrem Magen antrifft. Nach diesem Naturforscher sind ihre Mundwerkzeuge nicht zum Saugen geeignet, und ihr Magen besitzt einen Kauapparat. Ich glaube, dass eine erneute Untersuchung zur Entscheidung dieser Frage nöthig sein wird. Mir scheinen die Walfischläuse auf den Walen zu leben wie Argulus und Caligus auf den Fischen; und wenn diese Thiere sich nur von dem von der Haut abgesonderten Schleim nähren, so fragen wir uns, ob man sie nicht in einer besondern Kategorie vereinigen muss, denn sie gehören nicht zu den wahren Schmarotzern. Ich habe die Mündung der Tubicinella mit Cyamen jeden Alters bedeckt gefunden, und ihr reichliches Vorkommen an dieser Stelle lässt mich vermuthen, dass sie ihr Futter nicht von der Haut ihres Wirthes bezogen. Ch. Lütken hat kürzlich eine sehr interessante Monographie über diese merkwürdigen Thiere veröffentlicht; nach seiner Angabe scheint der *Cyamus rhytinae*, die von einem Stück Haut der *Rhytina Stelleri* herrühren sollte, auf einer Walfischhaut gefunden zu sein.

Die Pycnogoniden, deren Natur wie deren Lebensweise so lange Zeit räthselhaft gewesen sind, verdienen

zu den Mitessern gerechnet zu werden, wenigstens während ihrer Jugend; sie leben nämlich, nachdem sie aus dem Ei geschlüpft, auf Corynen, Hydractinien und andern Polypen, während sie später Mollusken oder höhere Klassen bewohnen: Allman erwähnt einen Fall, wo ein Phoxichilidium in einer Syncoryne lebte.

Es gibt vielleicht auch noch einige andere Krebse, die, unter die Mitesser versetzt, wie Pandarus und andere, das Recht hätten, einen erneuten Zeugenverhör zu verlangen. Allerdings findet man sie nie anders als an der Haut ihres Wirthes, wo sie immer vorhanden sind; sie behalten ihre Farben vollständig bei und vertauschen ihre elegante Kleidung nie mit Schmarotzerplunder. Die Pandarusarten leben namentlich auf Haifischen. Man findet sie in unsern Meeren oft von äusserst zierlicher Form. Zu den Mitessern hat man vielleicht auch den Krebs zu stellen, welchen Siebold im Adriatischen Meere bei Pola am Bauch eines Wurmes, der *Sabella ventilabrum*, gefunden hat, und es ist nicht unmöglich, dass das von Will auf einer Seerose beobachtete Staurosoma gleichfalls hier seinen Platz hat und nicht bei den Schmarotzern.

Ein Räderthierchen ohne schwingende Wimpern, der *Balatro calvus* von Claparède, lebt als Epizoon* auf denselben Anneliden, in deren Innern die Albertia wohnt. Die Darwinisten werden nicht verfehlen, bemerkt Claparède, das Vorkommen von Räderthierchen aus der Gattung Albertia im Innern des Thieres und aus der Gattung Balatro aussen auf demselben zu beachten. Der schmarotzende Balatro verlässt den Maecen sowenig wie sein Schatten, sagt der gelehrte genfer Zoolog, der dies Thier auf den erdbewohnenden Oligochäten der Seime (Canton Genf) beobachtet hat.

---

* Man unterscheidet Epizoen und Entozoen. Erstere leben an der Oberfläche, letztere im Innern anderer Thiere. Anm. d. Herausg.

Ein interessanter Krebs ist die Nebalia von Geoffroy, die sehr häufig an der Küste der Bretagne vorkommt. Dies reizende Thier beherbergt gewöhnlich einen Tischgenossen, den Hesse für verwandt mit den Histriobdellen gehalten hat; es ist jedoch nichts anderes als ein schlecht beobachtetes Räderthier. Ich glaube es ist dasselbe Thier, dem Professor Grube den Namen *Seison nebaliae* gegeben hat. Es scheint sich die Physiognomie der Histriobdellen anzueignen und könnte als Beispiel von Mimikrie angeführt werden.

Die Mollusken sind, trotz ihres Namens, von allen niedern Thieren diejenigen, welche die meiste Unabhängigkeit besitzen: sie begnügen sich nicht nur mit langsamen Bewegungen wie mit ärmlicher Nahrung, sondern sie nehmen auch nur äusserst selten die Hilfe ihrer Nachbarn in Anspruch. Nicht selten findet man sie jedoch auf Korallen lebend, und hat diesen daher den Namen *Mollusca coralligena* gegeben. Es gibt eine ganze Gruppe von Schnecken, die Eulimen, die in gewissen Stachelhäutern leben und in jeder Hinsicht zu den Mitessern gerechnet zu werden verdienen; lange Zeit hat man keine Klarheit erhalten können über ihre Beziehungen zu den Thieren, die sie beherbergen. Doctor Gräffe hat eine Art, die *Eulima brevicula*, auf dem *Archaster typicus* der Uvea-Inseln im Stillen Meere gefunden. Die unter dem Namen Stylifer bekannten Schnecken haben die gleiche Lebensweise: man hat sie in Seesternen, Schlangensternen, Seelilien und selbst in Holothurien beobachtet: da sie die Darmhöhle dieser Thiere bewohnen, so hat man geglaubt, dass sie dort als Schmarotzer lebten. Professor Semper hat sie in der Haut einer Holothurie (*Stichopus variegatus*) gefunden und meint, sie könnten sich dort nur auf Kosten des Wirths ernähren. Wie dem nun sein mag, die Mollusken, die man bald zu Phasianella, bald zu Turritella, bald zu Cerithium, bald zu Pyramidella, bald zu Scalaria, bald zu Rissoaria, bald in eine

besondere Familie gestellt hat, scheinen eher zu den Mitessern als zu den Schmarotzern zu zählen. Man sieht die Styliferen am Mundeingang *(Montacuta)*, häufiger jedoch wie Fierasfer tiefer im Darmkanal mitten unter dem Ertrage des Fanges. Die Melania *(Melania cambessedesii, Risso)*, die Delle Chiaje im Busen von Neapel, am Fuss von Seelilien *(Comatula)* gefunden hat, gehört wahrscheinlich auch zu dieser Molluskengruppe.

Unter den Schnecken, die nicht selbst genügend für sich sorgen können, können wir noch einen merkwürdigen Schmarotzer erwähnen, der sich in den Armen eines kleinen Seesterns ansiedelt und dessen Anwesenheit sich durch eine Anschwellung kundgibt, die sich an den anderen Armen nicht findet. Dieses Mollusk hat den Namen *Stylina* erhalten.

Die in der uns beschäftigenden Beziehung bemerkenswerthesten Mollusken sind die Entoconcha-Arten; sie leben in Stachelhäutern, und man hat geglaubt, in ihnen ein Beispiel von Umwandlung einer Klasse in eine andere zu sehen. Vor einer Reihe von Jahren fand Joh. Müller in einer Synapta des Adriatischen Meeres Schläuche mit männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen, ohne irgendwelche andern Apparate, und in diesen Schläuchen erschienen Eier, aus denen der grosse Physiolog Schnecken mit einer gewundenen Schale, ähnlich denen einer kleinen Natica hervorgehen sah; er gab ihnen den Namen *Entoconcha mirabilis*. Professor Semper hat seither eine zweite Art entdeckt, die er nach dem berühmten berliner Physiologen benannt hat; er fand sie in der Kloake der *Holothuria edulis*.

Die wahren Beziehungen dieser Mollusken zu den Holothurien und die Umwandlung der Entoconcha in die einfachen Geschlechtsschläuche bleiben noch zu entdecken. Bisjetzt muss man zugeben, dass es durch eine rückschreitende Entwickelung geschieht, ähnlich wie bei Peltogaster, der auch alle Eigenschaften seiner

Klasse verliert. Sie finden vielleicht besser ihren Platz weiter unten bei den Schmarotzern.

Seit einigen Jahren hat man eine Anzahl von Mollusken beobachtet, die mehr oder minder die Würde ihrer Klasse eingebüsst haben. Gräffe führt eine Art der Gattung Cypraea an, die man kaum in dieser Kategorie zu finden erwarten sollte; sie lebt auf den Fidschi-Inseln in der Leibeswand der *Melithaea ochracea*. Wir haben davon weiter oben gesprochen. Die Naturforscher bezeichnen mit diesem Namen Melithaea einen sehr schönen Polypen, der Colonien von zwei bis drei Meter Höhe bildet. Steenstrup hat mit dem ihm eignen Scharfblick, der die complicirtesten Erscheinungen erkennt, an seiner Küste Purpuren gefunden, die gleichfalls als Mitesser auf Antipatharien und Madreporen leben. Ganz kürzlich endlich hat Stimpson im Hafen von Charleston eine der Planorbis ähnliche Schnecke *(Cochliolepsis parasitus)* entdeckt, die als Mitesser an einem Ringelwurm, *Ocactes lupina*, lebt.

Anders ist es mit einem Mollusk Namens *Magilus*, welches die Zoologen lange Zeit für die Kalkröhre eines Ringelwurms gehalten haben. Alle Conchyliologen kennen die in den Sammlungen noch immer sehr gesuchten Magilusschalen. Diese Schnecke nistet sich in ihrer Jugend in einer Madrepore ein, die schneller wächst als sie selbst; um nun nicht von dieser lebenden Mauer erstickt zu werden, baut sie sich eine wie die Schale, deren Fortsetzung sie zu sein scheint, aus Kalk bestehende Röhre, die ihr gestattet im Wasser Luft und Nahrung aufzunehmen. Das Thier kann, geschützt mitten in der Madrepore, seines Kalkmantels entbehren, und äusserlich ist von ihm nur das Ende der Röhre zu sehen. Dieses Organ muss den Kampf mit der üppig wuchernden Entwickelung des Polypen aufnehmen, denn vermittels seiner erhält die Schnecke ihre Nahrung. Der Magilus verhält sich wie eine Auster, die in einer Miesmuschelbank den Wettkampf ums Leben führt, mit dem Unterschiede jedoch, dass die Auster fast regelmässig unter-

liegt, während der Magilus immer als Sieger aus dem Kampfe hervorgeht. Neben dem Magilus könnte man einige Vermetusarten, gewisse Crepidula und Hipponyx nennen, die mit demselben Erfolg mit denen ringen, von welchen sie getragen und umschlossen werden.

Ebenso wie es Schmarotzer gibt, welche nur während der Jugend von andern abhängen, so gibt es auch Mitesser, welche im erwachsenen Zustande vollkommen selbstständig sind. Um 1830 schrieb Jacobson in Kopenhagen eine Abhandlung, um zu zeigen, dass die jungen Zweischaler, welche man in den äussern Kiemen der Anodonten findet, Schmarotzer seien, und er schlug für dieselben den Namen *Glochidium* vor. Blainville und Duméril wurden von der pariser Akademie, welcher der Verfasser diese Abhandlung eingeschickt hatte, beauftragt, darüber Bericht zu erstatten. Seine Meinung fand jedoch wenig Anhänger, und jetzt weiss man gewiss, dass die Anodonten in der Jugend und im Alter beträchtlich verschieden aussehen. Während seines Aufenthaltes in den Kiemen besitzt jedes junge Thierchen einen langen Faden, der von der Mitte des Fusses ausgeht und dazu dient, die Anodonta an einem Fisch zu befestigen, wodurch ihr eine weite Ausstreuung ermöglicht wird.* Die jungen Anodonten haben nämlich nicht wie die übrigen Acephalen Wimperringe, um sich damit selbst fortzubewegen. Sie werden so von einem Nachbarn umhergefahren. Es gibt auch einige als Mitesser lebende Acephalen, wie *Modiolaria marmorata*, die im Mantel von Ascidien wohnen. Professor Semper hat auf der Haut von *Synapta similis* eine Schnecke gefunden, welche ausserdem noch die bei diesen Thieren sehr seltene Eigenthümlichkeit besitzt, ihre Schale innerlich und nicht äusserlich zu tragen.

* Ich verdanke diese Beobachtung dem Dr. W. S. Kent, der mir in London in dieser Weise an Stichlingen befestigte Anodonten gezeigt hat.

Wenig Thiere sind so sehr heimgesucht von Schmarotzern und Mitessern wie im allgemeinen die Ascidien. Ihre Oberfläche wird nicht nur bisweilen zu einem Mikrokosmos, wie es der Name einer Art des Mittelmeeres andeutet, sondern selbst in der Masse des Mantels wohnen Crenellen und andere Mollusken wie Polypen, die dort ihren Lieblingsaufenthalt nehmen; man findet dort ferner Ringelwürmer, welche sich Gänge in ihr Inneres bohren, Lernaeen, die sich in ihrer Kiemenhöhle ansiedeln, Rundwürmer, Pycnogoniden, Schlangensterne und noch mehrere andere Thiere. Alfred Giard hat eine Anzahl Amphipoden und Isopoden angegeben, die auf diesen Tunicaten leben. Man kann nicht eben behaupten, dass die Eintracht unter diesen so mannichfaltigen und so verschiedenen Thieren immer eine vollkommene sei, denn Giard führt Beispiele von groben Ruhestörungen an, die er ausbrechen sah, und bei denen mehrere Todesfälle vorkamen.

Eine andere Vergesellschaftung besteht zwischen einem Gasteropoden und einem Acephalen. In der Umgebung von Caracas lebt eine Ampullaria *(Crocostoma)*, die im Nabel ihrer Schale ein anderes Mollusk beherbergt, die einzige Flussform dieser Gegenden; man hat es *Sphaerium modioliforme* genannt. Alles lässt vermuthen, dass diese Sphaerien in gutem Einvernehmen mit der Ampullarie leben, da man sie in der Regel vergesellschaftet findet.

Die Bryozoen, d. h. die Moosthiere, siedeln sich auf allen festen Gegenständen des Meeresbodens an wie das wirkliche Moos auf Steinen und Bäumen. Man findet gewöhnlich eine Art derselben auf der gemeinen Miesmuschel, eine *Membranipora*. Diese Thiere sind von geringer Grösse, leben in Colonien auf der Oberfläche von Schnecken- und Muschelschalen, Polypen und selbst Krebsen, und bilden durch ihre Vereinigung ein feines Spitzengewebe, dessen glänzende Weisse sich oft scharf von der farbigen und schimmernden Schale abhebt. Jedes Thier lebt in einer Zelle, welche

kaum grösser ist als ein Stecknadelkopf, und alle Zellen sind mit der symmetrischen Regelmässigkeit einer gothischen Façade angeordnet.

Mehrere Bryozoen haben eine Lebensweise, dass wir nicht sagen können ob sie wirkliche Mitesser sind oder nur durch Zufall sich an einem Ort angesiedelt haben, ohne gerade für diesen eine besondere Vorliebe zu besitzen. Eine reizende Bryozoe entwickelt sich in Menge auf dem Panzer und den Beinen des *Arcturus Baffini*, an der Küste von Grönland, und pflanzt sich dort mit ausserordentlicher Schnelligkeit fort. — Auf einem einzelnen Arcturus habe ich nebeneinander Balanen, Spirorben, Sertularien und grosse Colonien von Membraniporen gefunden. Aus diesem einen Beispiel ersieht man den bedeutenden zoologischen Reichthum des Polarmeeres. Gewisse Anneliden von der Küste der Normandie und Bretagne sind der Sitz eines unter dem Namen *Pedicellina* oder *Loxosoma* bekannten Moosthierchens; dies interessante Thier, das mein College Hesse für einen Saugwurm gehalten hatte — und seine Zeichnungen leiteten auch mich irre — lebt wie die andern in der Jugend frei und heftet sich frühzeitig an einer Clymenide an, um die übrige Zeit seines Lebens als Mitesser zuzubringen. Wir hatten es wegen seines Aufenthalts auf einem Wurm aus der Familie der Clymeniden als *Cyclatella annelidicola* bezeichnet. Claparède und Keferstein haben eine Art, *Loxosoma singulare*, auf einem Wurm aus der Familie der Capitelliden, zur Gattung *Notomastus* gehörig, bei Saint-Vaast-la-Hougue an der Küste der Normandie beobachtet. Später hat Claparède noch eine andere Art, *Loxosoma Kefersteinii*, in der Bucht von Neapel auf einer Acamarchis, einer Bryozoe, gefunden. Kowalewsky hat in der Bucht von Neapel das *Loxosoma neapolitanum* angegeben.

Vor mehreren Jahren habe ich die Pedicellina in den Austerparken von Ostende in solcher Menge gefunden, dass die Körbe und alles was im Wasser schwamm, davon buchstäblich überzogen war. — Seit-

dem habe ich sie zu wiederholten malen wieder gesucht, um sie mir von neuem zu verschaffen, aber so lange ich an denselben Stellen, wo sie sonst so massenhaft waren, gesucht habe, ich habe nicht eine einzige mehr finden können.

Die Klasse der Würmer enthält nicht nur Schmarotzer, sondern wie wir sehen werden, auch echte Mitesser; wir werden solche an Krebsen, Mollusken, an Thieren der eigenen Klasse, an Echinodermen und an Polypen finden.

Einer der merkwürdigsten Würmer ist das *Myzostomum*, dessen wahre Natur uns durch die schönen Arbeiten von Metschnikof enthüllt worden ist. Diese Myzostomen sehen ähnlich aus wie Saugwürmer, Trematoden, aber sie tragen symmetrische Anhänge, und sind mit schwingenden Wimpern bedeckt. Sie leben auf Comatulen und laufen auf diesen Echinodermen mit merkwürdiger Schnelligkeit umher. Man hat sie noch nicht anderwärts gefunden, und sie sind offenbar ebenso wenig Schmarotzer wie die im vorhergehenden besprochenen Thiere, und finden ihren Platz bei den freien Mitessern. Zwei grosse Ringelwürmer leben, der eine, *Nereis bilineata*, neben den Einsiedlerkrebsen in derselben Schneckenschale, der andere, *Nereis succinea*, nach Grube in den Röhren oder Gängen des Bohrwurms, *Teredo*: die gefährlichen Genossen schleichen sich heimlich in den Schlupfwinkel ihres Wirthes ein und erfreuen sich, immer wachsam, zu jeder Zeit und an jedem Ort einer sichern Beute und eines geliehenen Lagers. Eine andere von Delle Chiaje beobachtete Nereisart, die *Nereis tethycola*, lebt in den Hohlräumen eines Schwammes, *Tethya pyrifera*, der von so vielen Mitessern und Schmarotzern bewohnt wird, dass er ein wahres Gasthaus darstellt, wo jedermann nach Belieben einkehrt. Endlich erwähnt Risso eine *Lysidice erythrocephala*, die gleichfalls in Schwämmen lebt.

In dieser Klasse findet sich auch eine Amphinome, ein schöner Wurm mit rothem Blut, der stolz einen Federbusch von rothen Kiemen auf dem Kopf trägt und den Fritz Müller an der Küste von Brasilien beobachtet hat, wie er die Hülfe einer armen *Lepas anatifera* in Anspruch nahm. Mehrere Polynoeformen leben auf andern Ringelwürmern: die *Harmothoë Malingreni* auf der Scheide des *Chaetopterus insignis*, die *Antinoë nobilis* auf der Röhre der *Terebella nebulosa*. Ray Lankester hat kürzlich Beobachtungen über diesen Gegenstand in der Linnean Society zu London mitgetheilt und MacIntosh führt neue Arten von der Küste Schottlands an, welche dieselbe Lebensweise haben.

An einem Seestern, *Astropecten aurantiacus*, hat Grube bei Triest zwischen den Reihen der Saugfüsschen eine *Polynoe malleata* gefunden, mit der Bauchseite an dem Thiere haftend, und in ähnlicher Lage hat Delle Chiaje gleichfalls an einer Asteride eine *Nereis squamosa* neben einer *Nereis flexuosa* beobachtet. Grube meint, dass diese Nereis von Delle Chiaje nichts anderes als die *Polynoë malleata* sei. Die Hummer sind bisweilen bedeckt mit sehr kleinen Röhrenwürmern, die den ganzen Panzer verheeren und sich als echte Tischgenossen allen Launen ihres Wirthes preisgeben. Es sind *Spirorben*, die in Form von kleinen spiralig gewundenen Röhren mit Vorliebe an den Körperanhängen, den Fühlern und Beinen, leben.

An der Küste der Vereinigten Staaten hat Alexander Agassiz eine Beroë (*Mnemiopsis Leidyi*) gesehen, die in ihrem Innern Würmer beherbergt, welche fast wie Blutegel aussehen und dort ohne Zweifel als Mitesser leben. Alexander Agassiz hat mir noch einen andern Fall von Tischgemeinschaft mitgetheilt: an der Küste des Territoriums Washington bis nach Californien findet sich ein Wurm aus der Gattung *Lepidonotus*, der immer nahe an der Mundöffnung eines Seesterns, des *Asteracanthion ochraceus*, Brandt, lebt; man findet ihn

bisweilen zu fünfen auf einem Individuum und an verschiedenen Stellen der Ambulacralradien. Pourtalès und Verril haben ferner Anneliden an den Polypen von Stylaster beobachtet.

Es gibt wenig Fische, auf denen man nicht *Caligus* fände, reizende Krebse, welche durch ihren schlanken Bau und ihre anmuthigen Bewegungen dem Auge gefallen. Auf diesen Caligen, welche die Haut der von Norden kommenden Kabeljaus bisweilen buchstäblich bedecken, findet man oft einen merkwürdigen Saugwurm, *Udonella*, der ganz wie ein kleiner Blutegel aussieht. Müssen wir diesen Wurm zu den Mitessern stellen? Welche Rolle spielt er? Ich bin überzeugt, dass er dort, wie ich es bereits ausgesprochen habe, dieselbe Rolle spielt, wie die Histriobdellen am Schwanz der Hummer, das heisst, dass sie die Eier der Caligen, welche nicht zur Reife gelangen und im Laufe ihrer Entwickelung zu Grunde gehen, vertilgen.

Roussel de Vauzème hat einen andern Wurm, einen Nematoden, erwähnt, dem er den Namen *Odontobius* gegeben hat: er lebt an den Barten der *Balaena australis*. Er ist offenbar ein Mitesser. Aus den Barten kann er keine Nahrung ziehen, sondern er fängt zwischen diesem Rechen Thierchen aller Art, von denen es in diesen Gewässern wimmelt. Wenn man das *Pylidium giraus* öffnet, so findet man häufig in seinem Darm eine Larve, die man leicht für einen Abkömmling desselben halten könnte; aber statt von dem *Pylidium* abzustammen, gehört diese Larve zu einem Schnurwurm, der unter dem Namen *Alurtus caudatus* bekannt ist. Die junge Nemertine verlässt ihren Wirth nicht eher, als bis sie sich der Zeit der Geschlechtsreife nähert, und alle Individuen, welche in denselben Verhältnissen leben, lösen sich gleichzeitig los, um den Rest ihrer Tage, wie ihre Mutter, frei umherschweifend zuzubringen.

Die am wenigsten freien Würmer, wie die Distomen, sind bisweilen Mitesser und Schmarotzer zugleich. Ein

bemerkenswerthes Beispiel davon liefert uns das *Distomum ocreatum* der Ostsee; nach den Beobachtungen von Willemoes-Suhm bringt dieser Trematode sein Cercarienleben frei im Meere zu und heftet sich, statt sich im Leibe eines Nachbarn einzukapseln, an einem Copepoden an, dessen Inneres er ganz ausfrisst, um dann den Panzer seines Opfers anzuziehen. — Unter der Hülle seiner Beute gelangt er in den Häring, wo er seine geschlechtliche Entwickelung vollendet.

Ulianin hat neuerdings ein anderes *Distomum (D. ventricosum)* beschrieben, das im Cercarienzustande frei im Busen von Sebastopol lebt und seine Entwickelung in Fischen des Schwarzen Meeres beendet. J. Müller hat schon vor langer Zeit freilebende Cercarien im Mittelmeere gefunden.

Ich selbst habe vor einigen Jahren, als ich meine Untersuchungen an Turbellarien anstellte, zwischen den Eiern der gewöhnlichen Krabben unserer Küsten *(Carcinus maenas)* einen interessanten Wurm gefunden, den ich *Polia involuta* genannt habe, den jedoch Kölliker schon vor mir gekannt und unter dem Namen *Nemertes carcinophilus* beschrieben zu haben scheint. Man weiss nicht, ob er nicht auch dieselbe Rolle wie die Histriobdellen und die Udonellen spielt.

Delle Chiaje wie Frey und Leuckart erwähnen eine andere Nemertine, welche die *Ascidia mamillata* bewohnt. Unter den Nemertinen haben wir ferner das *Anoplodium parasita* zu nennen, das in der *Holothuria tubulosa* und das *Anoplodium Schneiderii*, das im Darm des *Stichopus variegatus* lebt.

Nach Alexander Agassiz lebt eine Planarienart *(Planaria angulata, Müller)* als freier Mitesser an der Unterseite des Pfeilschwanzes, *Limulus*, und zwar mit Vorliebe in der Nähe der Basis des Schwanzes. Max Schultze hat im letzten Jahre denselben Mitesser an einem im grossen kölner Aquarium gestorbenen Limulus beobachtet, der ihm zum Zwecke anatomischer Untersuchung nach Bonn geschickt war. Er hat auf

der deutschen Naturforscherversammlung in Wiesbaden 1873 eine Zeichnung von diesem Thiere, das er für neu hielt, vorgelegt. Beiläufig bemerke ich, dass er durch seine anatomischen Beobachtungen an Limulus zu demselben Ergebniss gelangt ist wie mein Sohn durch seine entwickelungsgeschichtlichen, nämlich, dass diese vermeintlichen Krebse als Wasserskorpione zu betrachten seien. Auch Leidy erwähnt solcher parasitischer Planarien *(Bdellura)* mit einer Saugscheibe am Ende des Körpers, und Giard hat eine blaue Art auf einem Botryllus gefunden.

Aber von allen Turbellarien scheint mir am interessantesten die Gattung *Temnophila* zu sein, welche zuerst Gay an chilenischen Krebsen und später Professor Semper an Krabben bei den Philippinen beobachtet hat. Gay und Philippi haben ganze Colonien von diesem Thier am Rumpf, an den Beinen und namentlich am Hinterleibe der Oeglea gefunden. Dieser Mitesser gleicht durch seine Form und namentlich durch seine am Hinterende angebrachte Saugscheibe einem Trematoden, während er nach seinem Gesammtbau und besonders den Geschlechtsorganen zu den Turbellarien oder Strudelwürmern gehört. Professor Semper hat diese Temnophila auf den Inseln Luzon und Mindanao an Flusskrabben 5000 Fuss über dem Meere gesehen.

Die Cydippen *(densa)*, zierliche Polypen der Bucht von Neapel, beherbergen in ihrem Gastrovascularapparat Annelidenlarven, welche ebenso wol als Schmarotzer wie als Mitesser betrachtet werden können. Die ersten Beobachtungen über diese Würmer verdankt man Panceri; man kennt davon zwei Gattungen, Alciopina und Rhynconerula, welche beide dieselbe Lebensweise in der Jugend zu haben scheinen. Auch ein Naturforscher, dessen Verlust die Gelehrtenwelt tief beklagt, Claparède, hat sich in seinen letzten Lebensjahren mit diesen Anneliden beschäftigt. Diese Würmer scheinen bei diesen Polypen so häufig zu sein, dass man bis zu vieren in ein und demselben Thiere findet.

Der Sipunculus, den Oersted *Sipunculus concharum* genannt hat, gehört gleichfalls ohne Zweifel hierher. Ein oligochäter Wurm, *Hemidasis agoso*, aus der Bucht von Neapel, lebt auf der *Nereilepas caudata*; Claparède hat denselben seiner Aufmerksamkeit für nicht unwürdig gehalten. Das sicherste Mittel ihn zu finden, sagt dieser Forscher, besteht darin, dass man diesen Ringelwurm sucht, und unser genfer College hat diesen Mitesser nicht eher losgelassen, als bis er ihn vollständig studirt hatte. Nebenbei wollen wir bemerken, dass Professor Grube 1831 in Königsberg eine besondere Arbeit über den Aufenthalt der Anneliden im allgemeinen veröffentlicht hat.

Die Fälle von Tischgemeinschaft unter den Echinodermen sind noch sehr selten. Diese Thiere sind von seiten des Mundes und der Haut gut genug bedacht, um die Hülfe ihrer Nachbarn entbehren zu können. Ich kann in dem Benehmen der jungen Comatulen, welche sich, wie mir Alexander Agassiz schreibt, gern an den Basalcirrhen der Alten anheften und sich dort entwickeln, indem sie eine kleine Colonie von Pentacrinen bilden, keine Erscheinung des Commensalismus erkennen. Aber wir kennen eine Ophiuride *(Ophiocnemis obscura)*, welche als Mitesser an einer Comatula lebt und also die Hülfe eines mit ihr auf gleicher Stufe stehenden Thieres in Anspruch nimmt. Eine andere Ophiuridengattung *(Asteromorpha laevis. Lym.)* ist an einer *Gorgonella guadelupensis* von der Insel Barbados angeheftet. Alles lässt vermuthen, dass wir noch mehr als eine Echinodermenart, die hierher gehört, finden werden, wenn wir nur erst ihre Lebensweise mit einiger Sorgfalt studirt haben werden. — Ein Beispiel davon hat uns kürzlich Professor Lütken geliefert in einer Ophiothela aus dem Kanal von Formosa, welche als Mitesser an einem unter dem Namen *Parisis loxa* bekannten Polypen lebt. Eine andere Art *(Oph. mirabilis)* von Panama bewohnt gewisse Gorgo-

niden und gewisse Schwämme, eine dritte findet sich bei den Fidschi-Inseln auf *Melitodes virgata*, eine vierte bei Ile de France auf Gorgoniden und eine fünfte bei Japan auf *Mopsella japonica*. Es gibt noch eine Art aus dem Grossen Ocean, doch ist deren Gefährte nicht bekannt.

Professor Möbius und Professor von Martens haben eine *Hemicuriale pustulata* auf einem unter dem Namen *Verrucella guadelupensis* bekannten Polypenstock gefunden. Es ist dies ein merkwürdiges Beispiel von Mimikrie.

Die Klasse der Polypen umfasst mehrere Arten, die fremde Hülfe in Anspruch nehmen und zu den Mitessern zählen. Eine der merkwürdigsten ist die riesenhafte Qualle, welche ihre Arme 120 Fuss tief herabsenken kann; sie trägt den Namen *Cyanea arctica*; die Scheibe erreicht 7½ Fuss im Durchmesser, und wenn das Thier an der Oberfläche des Wassers schwimmt, beherbergen die Fransen, welche die Mundöffnung umgeben, bisweilen mitten unter sich eine Seerosenart, welche mit der Qualle in Tischgemeinschaft lebt. Man findet davon zuweilen drei, selbst vier und fünf an einer einzigen Cyanea. Auch diese Beobachtung verdanken wir Alexander Agassiz, der sie in seinem interessanten Werke „Sea-Side studies" mitgetheilt hat. Haeckel hat behauptet, die Geryoniden erzeugten durch Knospung Oeginiden; es scheint jedoch, als habe sich der gelehrte jenenser Professor über die Natur dieser Knospen geirrt; statt miteinander genetisch verbunden zu sein, würden sie, nach Steenstrup, eine ganz verschiedene Herkunft haben und nur durch gute nachbarliche Beziehungen miteinander verknüpft sein. Man könnte sie dann als echte Tischgenossen bezeichnen.

Lacaze-Duthiers, der, um die Edelkoralle zu studiren, an die Küste von Afrika gereist ist, traf einen jungen Polypen, der eines andern Polypen bedurfte, um seine erste Jugendzeit zu durchlaufen. Das Thier,

dem er den Namen *Gerardia Lamarckii* gegeben hat, lebt auf Gorgoniden, die er verheert und erstickt, wie die Lianen den Baum erwürgen, den sie umranken. Aber diese selbe Gerardia kann sich an den Fäden der Rochen- und Haifischeier entwickeln und ist also im Stande, gesondert zu leben. In der Wand dieses Polypen lebt ein Krebs, den Lacaze-Duthiers noch nicht beschrieben hat.

Der prachtvolle Schwamm *Euplectella aspergillum*, dessen elegante Bildung man nicht umhin kann zu bewundern, ist, im Gegensatz zum Alcyonium der Dromie, im Boden eingewurzelt, dient jedoch nichtsdestoweniger drei Gattungen von Krebsen, Pinnotheren, Palaemoniden und Isopoden, als Zufluchtsort. Man kennt diese angeblichen Pflanzen seit mehrern Jahren unter dem spanischen Namen *Regadera* oder unter dem englischen *Venus flowerbasket*; sie sind zuerst von Japan, dann von den Molukken und neuerdings von den Philippinen herübergebracht worden. In beinahe allen Exemplaren, welche Professor Semper an Ort und Stelle untersuchen konnte, fanden sich dieselben Krebse. Diese Euplectellen fand Wyville Thomson südwestlich vom Cap Vincent; er fischte sie vom Bord des Challenger aus einer Tiefe von 1090 Faden. Der geschickte Professor hat einen andern Schwamm im Nordwesten von Schottland in einer Tiefe von 460 Faden entdeckt; er trägt den Namen *Holtenia Carpenteri*; ich besitze davon eine schöne Probe, die ich seiner Liebenswürdigkeit verdanke und als Andenken an die Gastfreundschaft aufbewahre, die er mir während der Naturforscherversammlung in Edinburgh zu Theil werden liess.

Es gibt auch Schwämme, welche sich ein Haus in der Wohnung ihres Nachbarn bauen. Wir finden unter andern einen kleinen, unter dem Namen *Cliona* bekannten Schwamm, der sich in der Wand der Austernschalen ansiedelt und dort seine Gänge gräbt, wie der Bohrwurm in Holz. Albany Hancock hat bis zu zwölf Arten von Clione auf einer einzigen Riesenmuschel

(Tridacna) gefunden. Es sind offenbar keine Schmarotzer, aber ich weiss auch nicht, ob sie zu den Mitessern gehören. Die Auster und besonders die *Ostrea hippopus* beherbergt drei oder vier verschiedene Arten in der Wand ihrer Schale. Diese Clionen haben Kalknadeln, mittels deren sie die Gänge in den Muschelschalen graben. Hancock hat eine Monographie dieser Gattung geschrieben, in der er 24 auf verschiedenen Muscheln gesammelte Arten und zwei andere, die er zur Gattung Thoasa stellt, beschrieben hat.

Die Clionen sind wahre Miether, die zu den Saxicaven, den Pholaden und den Teredoarten überführen; sie suchen sich eine Wohnung in Felsen und Holz; sie führen sodann zu den Seeigeln, welche sich gleichfalls Wohnungen in den Felsen graben, doch ohne tief einzudringen. Professor Allman hat einen sehr merkwürdigen Fall von Tischgemeinschaft zwischen einem Schwamm und einer Tubularie beobachtet. Der Tentakelkranz der Tubularie entfaltet sich an der Eingangsöffnung der Schwammkanäle, und die Vergesellschaftung ist eine so vollkommene, dass der edinburgher Professor glaubte, einen echten Schwamm mit Tubularienarmen vor sich zu haben.

Auf den letzten Stufen der thierischen Stufenleiter gibt es eine Anzahl von Thierchen, die sich am Körper freundlicher Nachbarn ansiedeln und deren Flossen benutzen, um ökonomisch zu reisen. So findet man den Leib mancher Krebse mit einem Walde von Vorticellen und andern Infusorien bedeckt. Sie lassen sich ins Schlepptau nehmen, wie die Cirrhipedien, ändern jedoch ihre Toilette nicht, sodass man also nicht sagen kann, sie trügen das Gewand der Knechtschaft. Die Lebensweise vieler dieser Thierchen ist noch sehr wenig bekannt. Leydig hat im Magen der *Hydatina senta* einen Mitesser gefunden, der einer Euglena sehr ähnlich sieht, mehr jedoch noch dem *Distigma tenax*, *Ehr.*

Festsitzende Mitesser.

Die Thiere, von denen wir bisher gesprochen haben, bewahren im allgemeinen ihre volle ganze Selbstständigkeit; von dem Augenblicke, wo sie die Eihülle verlassen bis zur vollständigen Ausbildung erfahren sie keine anderen äussern Veränderungen als die ihrer Klasse eigenen; wenn sie bisweilen auf die Freiheit verzichten, so geschieht es nur für beschränkte Zeit, und alle behalten mit der ihnen eigenen Physiognomie ihren ganzen Reise- und Jagdanzug. Anders ist es mit den Thieren, mit welchen wir uns jetzt beschäftigen wollen: sie sind in der Jugend frei, beim Eintritt der Geschlechtsreife suchen sie sich jedoch einen Wirth, setzen sich dort fest und verlieren oft vollständig ihre eigentliche Zierde; sie entledigen sich nicht nur nicht ihrer Aeste und Scheren, sondern sie geben bisweilen alle Beziehungen zur Aussenwelt auf und verlieren alle, auch die köstlichsten Organe des thierischen Lebens, selbst die Sinnesorgane nicht ausgeschlossen: sie haben sich für ihr Leben festgesetzt, und ihr Schicksal ist an das des Wirthes gebunden, der sie beherbergt. Die Zahl dieser Art von Mitessern ist ziemlich gross.

Wir nennen zuerst eine Anzahl von Krebsen, die von Lamarck als Cirrhipedien, Rankenfüssler, bezeichnet sind. Die Metamorphosen, welche sie, nachdem sie das Ei verlassen haben, durchmachen, haben sie derart verändert, dass Cuvier und alle Zoologen seiner Zeit sie in die Klasse der Mollusken stellten. Die Verkalkungen ihrer Haut wurden Schalen, welche diese Thiere in der Regel in ihrem Mantel tragen, gleichgestellt.

Diese zweifelhaften Wesen sind keineswegs mikroskopisch; es gibt Balanen, welche die Grösse einer Nuss erreichen, und man gibt an, es gebe welche von nicht weniger als 9 Zoll Höhe, wie den *Balanus psit-*

lucus. Ich habe vor einigen Jahren auf einem in der Nordsee von Fischern aufgelesenen Stück Treibholz Anatifen am Ende von 6 — 7 Fuss langen Stielen gesehen. Die Anatifen selbst waren von gewöhnlicher Grösse. Diese Cirrhipedien kennen wir aus allen Erdepochen; man findet sie schon im Silur, aber im Gegensatz zu ihren Zeitgenossen, den Trilobiten, gehen sie durch alle Perioden und weit entfernt abzunehmen, sind sie vielmehr heutzutage in beiden Hemisphären die Herren.

Ein englischer Naturforscher, Thompson, hat zuerst die wahre Natur dieser merkwürdigen Organismen erkannt; aber man war so weit entfernt ihre Verwandtschaft mit den übrigen Klassen zu verstehen, dass Blainville selbst nach den schönen Untersuchungen des Belfaster Naturforschers an der Genauigkeit derselben zweifelte und behauptete, diese Thiere gehörten gleichzeitig zu den Mollusken und den Articulaten.

Wir ersehen daraus, welchen ungeheuern Fortschritt die Erkenntniss der natürlichen Verwandtschaften durch die entwickelungsgeschichtlichen Studien gemacht hat. Es gibt heute keinen mehr, der, wenn er ein Cirrhiped hat ausschlüpfen sehen, noch einen Zweifel über die Stellung, welche dasselbe einzunehmen hat, hegen könnte. Diese Krebse führen im ganzen genommen eine Lebensweise, in welcher wir mehr als einen Contrast finden: Alle leben, wenn sie das Ei verlassen, als Vagabunden, und sie schlüpfen in so grosser Menge an der Küste aus, dass das Wasser buchstäblich davon wimmelt. Von geschmeidigem, elegantem Körper, besitzen sie in ihrer Jugend wunderbar zierlich geformte Schwimmfüsse, und die Anmuth ihrer Bewegungen steht denen der schimmerndsten Insekten nicht nach. Nachdem sie eine Zeit lang auf Abenteuer gegangen, überkommt sie Ueberdruss am Nomadenleben, sie wählen sich ein Lager, legen sich dort mit Hülfe eines Ankertaues fest, das sie bald darauf abwerfen, und suchen

für den Rest ihrer Tage Schutz in einem Gefängniss. Einige Cirrhipedien wählen sich den Rücken eines Walfisches oder die Flosse eines Haies, und durchkreuzen den Atlantischen Ocean schneller als die besten Dampfschiffe.

Bei ihnen geht die rückschreitende Entwickelung, die Rückbildung bisweilen so weit, dass ihre thierische Natur sogar problematisch erscheinen kann, und mehr als eines von ihnen, das nicht einmal mehr einen Mund zum Fressen hat, reducirt sich auf eine Kapsel, welche die Nachkommenschaft schützt. Der Mitesser ist nahe daran zu einem Schmarotzer zu werden. Es gibt auch Cirrhipedien, die auf andern Gattungen ihrer eigenen Familie leben, und Arten, welche man stets in Gesellschaft von anderen Arten findet. Man findet endlich solche, welche in einem gegenseitigen Verhältniss der Tischgemeinschaft stehen, ja man kennt sogar Sabelliphilen, bei denen das eine Geschlecht als Schmarotzer an dem andern leben soll.

Die Krebse sind im allgemeinen getrennt-geschlechtlich, die Cirrhipedien aber vereinigen wegen ihrer Lebensweise bisweilen die beiden Geschlechter und sichern so die Erhaltung der Art vollkommener. Die ganze Klasse der *Abdominalia*, ein Name, den, wenn ich mich nicht irre, Darwin vorgeschlagen hat, hat noch getrennte Geschlechter, und die verhältnissmässig sehr kleinen Männchen sind zu zweien am Körper je eines Weibchens angeheftet. Bei *Scalpellum* sieht man dagegen Polyandrie bestehen. Darwin hat die Existenz von „Ergänzungsmännchen" nachgewiesen, die so klein und so wenig entwickelt sind, dass man sie kaum finden kann, und von seiten der Organisation so schlecht bedacht sind, dass sie nicht einmal mehr Anhänge um sich zu bewegen haben, und keinen Magen, um zu verdauen. Aber wir sind noch nicht am Ende mit den Wunderlichkeiten in dieser eigenthümlichen Gruppe: es gibt welche, die ohne Schalen und ohne Beine im Innern von andern Cirrhipedien wohnen, und verküm-

merte Männchen, die nur auf Kosten ihres eigenen Weibchens existiren.

Es ist fast überflüssig zu bemerken, dass hier überall unmerkliche Uebergänge zwischen Schmarotzern, Mitessern und freilebenden Thieren bestehen, und wir werden mehr als ein Beispiel davon bei den Krebsen finden, die uns jetzt beschäftigen sollen.

Die interessantesten unter den festsitzenden Mitessern sind offenbar jene Cirrhipedien, die unter dem Namen *Tubicinella*, *Diadema* oder *Coronula* die Haut der Walfische bedecken. Sie sind wie alle andern in der Jugend frei, aber bald lassen sie sich auf dem Rücken oder Kopf einer dieser grossen Cetaceen nieder, und verlassen sie nicht wieder, wenn sie sich einmal einen Wohnsitz ausgewählt haben. Was ihnen eine hohe Wichtigkeit verleiht, ist, dass jeder Walfisch eine besondere Art beherbergt, so dass der auf jedem vorkommende Krebs also eine förmliche Flagge ist, welche in gewisser Weise die Nationalität bezeichnet; es würde nicht ohne Interesse für die reisenden Zoologen sein, eine genauere Untersuchung dieser lebenden Flaggen anzustellen. Der grosse Walfisch des Nordens, *Mysticetus*, den unsere nördlichen Nachbarn entdeckt haben, als sie einen östlichen Weg nach Indien suchten, eine Art, welche niemals die nördlichen Gegenden verlässt, besitzt keine Cirrhipedien. Diese Thatsache war schon den isländischen Fischern des 12. Jahrhunderts bekannt. Die unerschrockenen Walfischjäger dieser Regionen unterschieden nämlich einen nördlichen Walfisch ohne Kalktüpfel und einen südlichen Walfisch mit Tüpfeln, d. h. mit Cirrhipedien. Letzteres ist die berühmte Art der gemässigten Gegenden, der Nordkaper, den die Basken schon im 6. Jahrhundert im Kanal jagten und später sogar bis Neufundland verfolgten. Die Wale der südlichen Hemisphäre wie die des Stillen Oceans haben sämmtlich ihre eigenen Cirrhipedienarten. Ich habe im Museum des zoologischen Gartens in Amsterdam eine von Blom-

hof aus Japan mitgebrachte Coronula unter dem Namen *Coronula reginae* gesehen, welche ohne Zweifel den Walfisch jener Gewässer charakterisirt. Ein anderer, nordischer Walfisch, der Keporkak der Grönländer, der sehr merkwürdig ist wegen seiner langen Flossen, die ihm den Namen *Megaptera* eingetragen haben, bedeckt sich sehr frühzeitig mit Crustaceen, und zwar so, dass sie in den Augen der Grönländer schon mit ihm geboren werden. — Es gibt sogar Leute, welche behaupten, Megapteren schon vor der Geburt mit diesen Coronulen bedeckt gesehen zu haben. Eschricht hat jedoch vergebens eine Belohnung ausgesetzt für denjenigen, der ihm Coronulen noch am Nabelstrang sitzend brächte; er hat nichts als Stücke Haut mit Haarzwiebeln erhalten. Unzweifelhaft feststehend ist aber, dass man junge Walfische, die noch ihrer Mutter folgten, gefangen und schon von diesen Krebsen bedeckt gefunden hat.

Steenstrup hat das Vorkommen von *Platycyamus Thompsoni* am Körper des Hyperoodon und von *Xenobalanus globicipitis* am Globiceps von den Shetlandinseln nachgewiesen.

Cryptolepas ist eine neue Coronulidengattung, welche die Küste von Californien auf dem kürzlich unter dem Namen *Rhachianectes glaucus* beschriebenen Bartenwal lebt. *Platylepas bicarlobata* ist kürzlich auf einer Sirenie, dem *Manatus latirostris*, beobachtet. Auch die Seeschildkröten werden von solchen sonderbaren Thieren besucht, denen ihre eigenthümliche Form zusammen mit dem Wohnort den Namen *Chelonobia* eingetragen hat. Nicht selten findet man neben diesen Chelonobien, ja sogar auf ihnen Tanaiden, Serpulen und Bryozoen, welche zusammen einen Thierwald auf dem Panzer der Schildkröte bilden. Die Matamata-Schildkröten der brakigen Gewässer Guyanas bedecken sich mit einem den gewöhnlichen Balanen näher als den Chelonobien verwandten Cirrhiped. Auch andere lebende Reptilien sind ebenso wenig frei von Cirrhi-

pedien wie die Seeschildkröten; die *Dichelaspis pellucida* und das *Conchoderma Hunteri* suchen verschiedene Seeschlangen heim. Mehrere Haie beherbergen besondere Gattungen, von denen wir *Alepas* auf *Spinax niger* an der norwegischen Küste nennen wollen. Dieselbe *Alepas* hat man zu gleicher Zeit mit *Anelasma squalicola* auf dem *Squalus glacialis* gefunden. Man kennt davon ein halbes Dutzend Varietäten, von denen eine auf einem Echinodermen, eine andere auf einem Decapoden lebt. Diese Alepas ist im erwachsenen Zustande so zurückgebildet und aller ihrer unterscheidenden Eigenschaften beraubt, dass man sie mit ganz besonderer Sorgfalt in ihrem ersten Jugendkleide studiren musste, um ihre Verwandtschaft zu erkennen.

Andere Cirrhipedien siedeln sich an Nachbarn aus ihrer eigenen Klasse an; wir finden Krebse auf Krebsen. Eine hübsche Gattung lebt beim Grünen Vorgebirge an dem Panzer der Languste und entfaltet sich mitten auf dem Rücken derselben wie ein Blumenstrauss. Mein Sohn hat sehr schöne Proben davon gesammelt, die er mit dem übrigen Material, welches er auf seiner Reise durch den Atlantischen Ocean gesammelt hat, beschreiben wird. John Denis Macdonald hat Cirrhipedien in Mengen an den Kiemen einer australischen Krabbe, des *Neptunus pelagicus*, gefunden, er stellt dieselben zwischen Lepas und Dichelaspis.

Die merkwürdigen, wenn nicht interessantesten von allen diesen Cirrhipedien sind die sogenannten *Gallen*, welche am Schwanz von Krabben oder am Hinterleib von Einsiedlerkrebsen vorkommen und von den Zoologen mit den Namen *Peltogaster* und *Sacculina* bezeichnet werden. Man trifft sie in beiden Hemisphären. Die rückschreitende Entwickelung derselben ist so vollständig, dass man keinerlei Organe ausser den Fortpflanzungsorganen mehr an ihnen erkennt, und der ganze Körper thatsächlich nur einen in seiner Wand die Eier und die Spermatozoen enthaltenden Sack darstellt. Man findet sie sehr häufig unter dem Hinter-

leib der Krabben unserer Küsten oder auch an den Körpersegmenten der Paguren. In der letzten Zeit hat sich A. Giard mit diesen Thieren beschäftigt. Nach seiner Angabe siedeln sich die Peltogaster während der Paarung auf den Krabben an. Professor Semper hat von seiner Reise nach den Philippinen eine ganze Sammlung mitgebracht und deren Untersuchung einem seiner Schüler, dem Doctor Kossmann, anvertraut. Ich habe mit vielem Vergnügen während der Naturforscherversammlung in Wiesbaden gehört, wie letzterer mit vorzüglicher Klarheit die Ergebnisse seiner gelehrten und gewissenhaften Beobachtungen dargelegt hat. Ich glaube mich nicht zu täuschen, wenn ich hinzufüge, dass wir für lange Zeit nichts Besseres und Vollständigeres über diesen Gegenstand werden zu sehen bekommen. Man bezeichnet jetzt diese Cirrhipedien, welche sich mit dem Kopf in der Haut ihres Wirthes mittels Fäden festsetzen, unter einem Gesammtnamen als *Rhizocephalen*.

Eine sonderbare Meinung ist kürzlich von einem Zoologen, Giard, ausgesprochen, und ist recht ein Zeichen der Zeit: der Peltogaster des Pagurus ist auf der Krabbe zur Sacculina geworden; indem der Wirth sich umgestaltete, hat es sein Gefährte unter dem gleichen Einflusse ebenso gemacht. Professor Semper hat ausserdem auf den Philippinen Isopoden beobachtet, die nach Art des Peltogaster als Mitesser leben. Zwei Cirrhipedien aus der Familie der Peltogastriden, *Sylon hippolytes* und *Sylon pandali*, sind von Sars unter dem Hinterleibe von *Pandalus brevirostris* gefunden.

Es gibt auch Cirrhipedien auf Gasteropoden. Die *Concholepas peruviana*, jene schöne Schnecke, die so lange eine Seltenheit in den Sammlungen gewesen ist, wird von dem nur $^1/_6$ Zoll grossen *Cryptophialus minutus* aufgesucht. Das Scalpellum lebt bisweilen auf Sertularien und anderen Polypen: *Oxynaspis*, *Crusia*, *Pyrgoma* und *Lithotrya* wohnen auf Korallen. Gewisse Schwämme werden regelmässig von *Acasta*, Leach,

heimgesucht, von der Darwin acht Arten angibt. Wie wir Schmarotzer auf Schmarotzern finden, so finden wir auch Mitesser auf Mitessern: auf der gewöhnlichen Anatifa trifft man verschiedene Gattungen, und auf den Diademen des nördlichen Stillen Oceans beobachtet man fast immer Otion- und Cineraarten. Die *Protolepas bivincta* ferner, ein Thierchen von $^1/_5$ Zoll Länge, lebt als Mitesser am Mantel der *Alepas cornuta*, und der *Elminius*, Leach, wohnt gleichfalls auf andern Cirrhipedien. Der *Hemioniscus balani*, den Goodsir vor einigen Jahren für das Männchen der Balanen gehalten hatte, ist ein Mitesser dieser Cirrhipedien. Man findet aber auch Schmarotzer in den Mitessern: der *Pagurus bernhardus* beherbergt in seinem Innern geschlechtsreife *Eustoma truncata*. Ein Macrure, den wir hier glauben erwähnen zu müssen, ist die *Galathea spinirostris* von Dana; sie lebt auf einer Comatula, deren Farbe sie annimmt; ebenso ist es ohne Zweifel mit der *Pisa Styx*, die auf einem unter den Namen *Melithaea ochracea* bekannten Polypen lebt.

Wenn wir nun von den Krebsen zu den Mollusken übergehen, so haben wir an erster Stelle einen eleganten Gasteropoden zu nennen, die *Phyllirhoë bucephala*, die auf dem Kopf einen merkwürdigen Anhang trägt, dessen Natur man erst in letzter Zeit erkannt hat. J. Müller hatte ihn erst für eine Qualle gehalten, dann jedoch diese Meinung aufgegeben, bis schliesslich Krohn ihn endgültig zu den niedern Polypen gebracht: er unterscheidet sich von seinen Verwandten nur durch seine Form, seine Fühlercirrhen und seine Lebensweise; es ist die *Mnestra parasita*. Es gibt eine grosse Menge von Acephalen, die man als Mitesser anführen könnte; wir wollen uns begnügen die *Crenella* zu nennen, welche man regelmässig in der Körperwand von Schwämmen findet. Die *Philomedusa Vogtii* von Fr. Müller, welche auf der *Halcampa Fultoni* lebt, verdient unzweifelhaft gleichfalls hier als

festsitzender Mitesser erwähnt zu werden. Mehrere Bryozoen breiten sich auf Seethieren aus und nehmen oft sogar einen Kampf auf Leben und Tod mit ihrem Träger auf. Von allen Bryozoen haben wir aber besonders ein am Strande bei Ostende sehr gemeines Thier hervorzuheben, das man leicht für ein vertrocknetes Blatt halten könnte, die *Flustra membranacea*. Auf der Oberfläche dieser scheinbaren Blätter findet man gewöhnlich kleine Sträusse von andern Bryozoen, die entweder aus *Crisien* oder *Scrupocellarien* bestehen. Eine andere Gattung, die gleichfalls für eine gallertartige Pflanze gegolten hat, trägt den Namen *Halodactylus*. Ohne mikroskopische Untersuchung kann man sich keine Vorstellung von diesen Colonien machen. Einer von diesen Halodactylen breitet sich auf dem Stiel einer Sertularie aus, dessen Bewohner er erstickt hat; das Opfer selbst dient also dem Eindringling als Schutzmittel. Diese Holodactylen sind in der Nordsee ausserordentlich verbreitet und siedeln sich oft der Pferdefussauster an. Michelin hat unter der Bezeichnung als Schmarotzer eine fossile *Cellepora* aus den Salzlagern von Touraine und Anjou beschrieben, welche eine Schneckenschale vollkommen umschliessen; um ihren Träger vor dem Hungertode zu beschützen, entwickelt sich die Bryozoe in Form eines Ganges und bildet eine Verlängerung der letzten Schalenwindung. Diese *Cellepora parasita* gehört offenbar hierher.

Viele als Mitesser aufzufassende Bryozoen finden sich fossil im Crag des Beckens von Anvers.

Zu den festsitzenden Mitessern haben wir auch mehrere Polypen zu zählen, von denen einige sehr merkwürdig sind. So sprechen manche Naturforscher von ungeheuern Polypencolonien, in denen verschiedene Thiere leben und sich dort schützen, wie die Einsiedlerkrebse in ihrem Schneckenhaus. Dahin gehören die Colonien, von denen Forster redet, die nicht weniger als 15 Fuss hoch und 3 Fuss im Durchmesser sind

mit einer Krone von 18 Fuss. Dana erwähnt gleichfalls eine *Astraea* von 12 Fuss Höhe, einen *Porites* von 20 Fuss mit etwa fünf Millionen Individuen, zwischen denen sich eine Menge von Thieren versteckt. Das pariser naturhistorische Museum besitzt ein prachtvolles Exemplar von *Porites conglomerata*; mitten in der Colonie sitzt eine Riesenmuschel (*Tridacna corallicola*, Val.) wie ein Einsiedlerkrebs unter einem Walde von Hydractinien. Diesen merkwürdigen Polypen hat L. Rousseau von den Sechellen mitgebracht. Es ist nicht unmöglich, dass dieselbe Tridacna Pinnotheren beherbergt, und dass wir hier also ein neues Beispiel von einem Mitesser in dem andern hätten. In der Bucht von Massachusets, an der Küste von Neujersey, lebt in grosser Tiefe ein andrer sonderbarer Polyp als Mitesser: Dana hat ihn letzthin unter dem Namen *Epizoanthus americanus* beschrieben. Er siedelt sich auf der Wohnung des *Eupagurus pubescens* an. Die *Sertularia parasitica* aus dem Meerbusen von Neapel, für die ich die Gattung *Corydendrium* geschaffen habe, ist ein Mitesser wie zahllose andere Polypen. Zum Schluss nenne ich noch einen Polypen, die *Halichondria suberea* und die *Actinia carcinopodus*, Otto, welche ein einschaliges Mollusk bewohnen, sowie *Heteropsammia* und *Heterocyathus* aus der Familie der Turbinoliden, welche auf einer trochusartigen Schnecke leben.

Die von den Naturforschern früher bald zu den Pflanzen, bald an die Grenzen des Thierreichs gestellten Schwämme, werden heutzutage allgemein als Polypen betrachtet: dies ist die von Haeckel ausgesprochene Meinung, der zugleich den Namen Coelenteraten durch Zoophyten ersetzen will. Der gelehrte jenenser Professor hätte, als er diesen Vorschlag machte, sich erinnern können, dass ich schon 1859 die Schwämme in die Gruppe der Polypen, als die niedrigste Stufe, gestellt und von dem Tage an, wo die Acalephen als erwachsene Polypen erkannt wurden, vorgeschlagen

hatte, alle diese Thiere unter dem Namen Polypen zusammenzufassen. Später hat R. Leuckart den Namen Coelenteraten vorgeschlagen, der allgemein angenommen wurde. Professor Haeckel hätte sich nichts vergeben, wenn er anerkannt hätte, dass er im Jahre 1873 zu einem ähnlichen Ergebniss gelangt wäre wie ich vor zwanzig Jahren, und dass es keine eben sehr glückliche Neuerung wäre, das Wort Polypen mit Zoophyten zu vertauschen. Es ist um so mehr zu verwundern, dass dieser Gelehrte vergessen hat, mich anzuführen, als ich während der Naturforscherversammlung zu Hannover 1866 diesen Punkt auf die Tagesordnung einer ordentlichen Sitzung gesetzt hatte. Ich behauptete damals im Gegensatz zu der Meinung der in dieser Sache erfahrensten Gelehrten, unter andern O. Schmidt, die zugegen waren, dass die Schwämme niedere Polypen seien, möge man sie vom Gesichtspunkte ihrer Entwickelung oder von dem ihrer Organisation betrachten.

Diese an Formen so merkwürdige, an Färbung und Ansehen so mannichfaltige Gruppe zeigt uns sehr oft Beispiele von Thieren, welche mit ihnen als echte Mitesser leben, und wir sehen dieselben Beziehungen in beiden Hemisphären bestehen. Ebenso wie wir die Rhizocephalen an Krabben und Paguren, die Pinnotheren an zweischaligen Muscheln beobachten, so finden wir an den Schwämmen des Indischen oder des Japanischen Meeres dieselben Mitesser wie an denen in der Nordsee oder im Atlantischen Ocean.

Im Japanischen Meere lebt ein höchst merkwürdiger Schwamm, der allgemein unter dem Namen *Hyalonema* bekannt ist. Es ist ein Bündel von Kieselnadeln, ähnlich wie geflochtenes Glas, die wie künstlich verwebt zu sein scheinen; an der Oberfläche desselben findet man regelmässig einen Polypen aus der Gattung *Polythoa*. Mehrere Jahre lang hat man über die Natur dieses Schwammes und seine Beziehungen zu den ihn

umgebenden Polypen gestritten. Ehrenberg hatte wol den Polypen Polythoa um die Kieselnadeln herum erkannt, aber in seinen Augen war die Hyalonema nur ein Kunstproduct. Die Polythoen sollten nur eine Kapsel sein, in die man das Bündel von Nadeln gesteckt habe. Der gelehrte Mikrograph glaubte sogar einen Beweis für diese Meinung gefunden zu haben in Wollenfädchen, die sich an einem Exemplar fanden, das ihm Barbosa du Bocage aus Lissabon geschickt hatte. Die Wollenfäden waren in der That an den Nadeln der Hyalonema hängen geblieben, aber sie rührten von den Fischern her, welche den Schwamm, als er aus dem Wasser kam, sorgfältig auf die Brust unter ihr wollenes Wams gesteckt hatten. In den Augen des Doctor Gray vom Britischen Museum ist der Schwamm ein Schmarotzer der Polythoa, und das Nadelbündel rührt nicht von dem Schwamm, sondern von dem Polypen her. Der in der Kenntniss der Schwämme erfahrenste Gelehrte, Bowerbank, spricht eine andere Meinung aus: der Schwamm und die Nadeln sind nur ein Körper und die Polypen nur ein Anhang an diesem. Die vermeintlichen Polypen bildeten darnach ein System von Kloaken zum Gebrauche für die ganze Schwammcolonie. Valenciennes hat, unzweifelhaft geleitet durch die Beobachtungen von Philippe Poteau, zuerst die Natur des Schwammes und der Nadeln erkannt, die Erkenntniss der wahren Natur dieses wunderbaren Naturerzeugnisses verdanken wir jedoch Max Schultze. Er hat gezeigt, dass das Bündel aus ausserordentlich langgestreckten Schwammnadeln gebildet wird, und dass der Polyp sich auf demselben ansiedelt und eine Kapsel um das Bündel bildet. Diese Thatsache unterliegt für keinen mehr einem Zweifel, die langen Nadeln bilden einen Theil des Schwammes und der Polyp siedelt sich auf einem Theil der Colonie an. Aber die Wissenschaft erreicht selten ihr Ziel mit einem Schritt, und Max Schultze hat, wie seine Vorgänger, das Oberende für das Unterende genommen;

erst Professor Lovén hat der Hyalonema nach einer kleinen Form der Nordsee ihre richtige Stellung gegeben. Semper hat in einem erweiterten Kanal der neuen Hyalonema-Art von den Philippinen, die er Max Schultze gewidmet hat, eine neue Oega-Art gefunden. der er den Speciesnamen *hirsuta* gegeben hat. Das Adriatische Meer ernährt gleichfalls eine Art der Gattung Polythoa, welche wie die im Chinesischen Meere auf einem Schwamm wohnt, dem man den Namen *Axinella* gegeben hat. Man findet die Polythoen nie anderwärts als auf den Axinellen, sagt Oscar Schmidt,

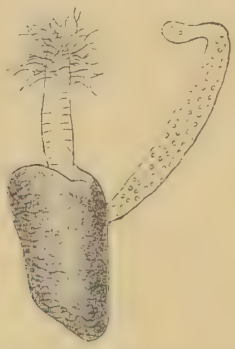


Fig. 1. Ophiodendrum abietinum auf Sertularia abietina.

der die Schwämme des Adriatischen und Mittelländischen Meers zum Gegenstande seines besondern Studiums gemacht hat. Professor Gill hat bei dem letzten wissenschaftlichen Congress in Portland (1873) eine neue Hyalonema erwähnt, die von der Fischzuchtscommission der Vereinigten Staaten an der Küste von Nordamerika gefunden ist. Eine in systematischer Hinsicht interessante Abhandlung über diese Schwämme verdanken wir der Feder der Herren Herklots und Marshall.

Zu den festsitzenden Mitessern glaube ich auch einen sehr problematischen Organismus stellen zu dürfen, der auf Sertularien, besonders auf der *Sertularia*

abietina, lebt, und den Strethill White mit dem Namen *Coretheria Sertularia* belegt hat. Claparède hat diesem eigenthümlichen Thiere den bezeichnendern Namen *Ophiodendrum abietinum* gegeben. Ich habe es bei Ostende regelmässig an der *Sertularia abietina* gefunden, jedesmal, wenn ich Gelegenheit hatte, diese Thiere frisch vom Boden des Meers genommen zu untersuchen. Es ist ein Organismus, dessen Verwandtschaft noch keineswegs festgestellt ist.

ZWEITES BUCH.

Mutualisten.

In diesem Kapitel vereinige ich Thiere, welche aufeinander leben, ohne Schmarotzer oder Mitesser zu sein: mehrere von ihnen schleppen sich, andere leisten sich gegenseitig Dienste, andere beuten sich aus, andere wiederum verleihen sich Schutz, und endlich gibt es solche, welche durch Bande der Sympathie aneinander gefesselt werden. Man wirft alle diese gewöhnlich mit den Schmarotzern oder mit den Mitessern zusammen.

Eine Anzahl Insekten siedeln sich im Pelz von Säugethieren, andere in den Flaumfedern von Vögeln an, um von den Haaren oder Federn die herumliegenden Hautschuppen und Epidermisreste aufzulesen. Indem sie so für die Toilette ihres Wirthes sorgen, leisten sie ihm gleichzeitig einen grossen Dienst in hygienischer Hinsicht. Die im Wasser lebenden Thiere haben andere Wächter; an Stelle der Insekten finden wir an Fischen eine Menge von Krebsen, und wenn es hier nicht mehr Epidermisfetzen sind, welche die Fische belästigen, so ist es Schleim, welcher sich unaufhörlich erneuert, um die Haut gegen den beständigen Einfluss des Wassers widerstandsfähig zu machen. Wir finden von diesen Krebsen viele an der Oberfläche der Schuppen, andere dagegen, die am Grunde der Schleimkanäle

sitzen bleiben. Ich habe nur einige wenige Beispiele zusammengestellt, aber es gibt auch eine Anzahl, welche noch anderwärts figuriren und nothwendig hier ihren Platz finden müssen.

Die unter dem Namen Pelzfresser *(Ricinus)* seit langer Zeit bekannten Insekten, denen man zu verschiedenen Zeiten auch verschiedene andere Bezeichnungen gegeben hat, verdienen an erster Stelle in dieser Gruppe erwähnt zu werden. Sie haben von jeher die Entomologen in Verlegenheit gesetzt: man wollte immer Schmarotzer in ihnen erkennen wie die Milben und Flöhe. Man weiss jedoch längst, dass sie keinen Rüssel haben, um zu saugen, sondern dass sie zwei kleine schuppenartige Zähne tragen, die ihnen zum Beissen dienen. Ebenso hat die Untersuchung ihres Magens längst gezeigt, dass derselbe kein Blut, sondern nur Hautreste enthält. Dies hatte einige Entomologen veranlasst, sie in dieselbe Ordnung wie die Grashüpfer zu stellen, d. h. daraus Orthopteren zu machen. Lyonet hat mehrere solcher Thiere abgebildet, die er mit der ihm eigenen Sorgfalt, welche er an seine anatomischen Arbeiten zu setzen wusste, studirt, und 1818 hatte ein göttinger Professor, Nitzsch, eine so beträchtliche Menge davon gesammelt, dass man mehrere Tage gebrauchte, um seine Sammlung zu besehen: er hatte die Veröffentlichung seines Kataloges angefangen, aber nicht die Zeit gehabt ihn zu vollenden. Seitdem haben sich mehrere andere Entomologen und Zootomen damit beschäftigt. Die Beschreibung mehrerer hundert Arten verdanken wir Denny. In der letzten Zeit hat F. Rudow eine grosse Anzahl Arten bekannt gemacht, die er an aus Japan, Australien, Afrika und Amerika kommenden Vogelbälgen gesammelt hat: Professor Grube hat die Beschreibung der Insekten und Milben von Middendorf's Reise in Sibirien veröffentlicht. Dieselbe bezieht sich besonders auf Philopteren von Vögeln, Pediculinen von Säugethieren, einen Floh von *Mustela sibirica* und eine Milbe vom Lemming. Ganz kürzlich

hat ein amerikanischer Zoologe, Packard, der sich an das Studium so vieler verschiedener Gegenstände gesetzt hat, im „American Naturalist“ die von einer Abbildung begleitete Beschreibung von einem *Menopon picicola* veröffentlicht, das er an den *Picoides arcticus* im Lower Geyser Basin von Wyoming gefunden hatte, ferner einem *Goniodes Merriamanus* von *Tetrao Richardsoni*, einem *Goniodes mephitidis* von einer Mephitis aus dem Fire-Hole Basin von Wyoming, einem *Nirmus buteonivorus* vom *Buteo Swainsonii* und endlich von einem *Docophorus Syrnii* vom *Syrnium nebulosum*. Eine grosse Zahl dieser Insekten lebt zwischen den Federn der Vögel, und man kann sie um so leichter finden, als sie sich nach dem Tode ihres Wirthes loslösen. Man findet sie auch leicht an den für die Museen präparirten Vogelbälgen. Die Pelzfresser bilden eine Familie unter dem Namen Riciniden, und diese Familie zerfällt wieder in zwei Gruppen, die der Liotheiden und die Philopteriden.

Von den vielen Gattungen ist eine der interessansten die mit dem Namen *Trichodectes* bezeichnete: sie umfasst etwa 20 Arten, von denen eine auf dem Hunde, eine andere auf der Katze, noch eine andere auf dem Rinde lebt; mit einem Wort, man findet auf jedem Haussäugethiere eine besondere Art. Man hat schon von einer durch die Menge dieser Thiere hervorgerufenen *Phthiriasis* der Katzen gesprochen. Der Trichodectes des Hundes hat besonders in letzter Zeit die Aufmerksamkeit der Zoologen auf sich gelenkt, und zwar aus folgender Ursache:

Es gibt bei dem Hunde keinen gemeinern Bandwurm als die *Taenia cucumerina*. Aber woher kommt derselbe? Wie wird er eingeführt? — Dies war vor wenigen Jahren noch ein Räthsel, zu der Zeit, als ich im pariser naturhistorischen Museum mit *Taenia serrata* inficirte Hunde secirte. Neben der *Taenia serrata*, deren Zahl und Alter ich schon vorher kannte, weil ich sie an die Hunde verfüttert hatte, fanden sich

in dem Darm des einen Exemplare von *Taenia cucumerina*. Meine Hunde hatten jedoch nichts als Milch und eine Anzahl *Cysticercus pisiformis* erhalten. Sollten in dem Peritoneum des Kaninchens Blasenwürmer von verschiedenen Arten vorkommen? Der Schleier ist jetzt gelüftet. Der Hund beherbergt, wie gesagt, einen unter dem Namen Trichodectes bekannten Pelzfresser, und in diesem Trichodectes lebt der Scolex, man könnte selbst sagen die Larve der *Taenia cucumerina*. Nun lecken sich namentlich die jungen Hunde beständig das Fell, und dabei nehmen sie den jungen Bandwurm in sich auf. Auf ähnliche Weise erhält das Pferd die Oestruseier, welche später in seinem Magen auskriechen.

Viele von diesen Pelzfressern leben in Mengen auf Vögeln und vermehren sich hier ausserordentlich rasch. Das *Liotheum pallidum* lebt auf dem Haushuhn, das *Liotheum stramineum* auf dem Truthahn, der *Philopterus falciformis* auf dem Pfau, der *Philopterus claviformis* auf der Taube. Zu bemerken ist, dass jeder Vogel mehrere verschiedene Arten ernähren kann. Fig. 2 zeigt eine Federlaus von einem Seeadler.

Fig. 2. Federling vom Seeadler.

Die Fische beherbergen statt der Haar- und Federlinge Krebse, deren Zahl nicht minder beträchtlich ist als die ersterer bei Säugethieren und Vögeln. Diese Krebse haben mehr als einmal die Naturforscher in Verlegenheit gesetzt, weil man in ihnen nichts als Schmarotzer sah. Sie leben von den Erzeugnissen der Hautabsonderung, und wenn

sie, wie die Pelzfresser, die Toilette ihrer Wirthe in Ordnung halten, so sind sie ihnen auch in hygienischer Hinsicht nicht minder nützlich; denn sie verhindern die Anhäufung der Hautproducte. Aus der Zahl dieser Krebse müssen wir *Caligulus* und *Argulus* nennen, die niemals feist werden, die *Anceen* und wahrscheinlich noch andere Gattungen. Im Gegensatz zu den unschönen und ungewöhnlichen Formen der echten Schmarotzer bewahren sie sämmtlich mit ihren Fang- und Reisegeräthschaften die ihnen eigene, gefällige Physiognomie. Selbst die Geschlechter unterscheiden sich nur in der Grösse. Sie bleiben während ihres ganzen Lebens, was sie am Anfang waren: anmuthig an Gestalt, mit zierlichem Brustpanzer, mit ungeheuren, zarten Beinen, ebenso gefällig in ihren Bewegungen, wie reizend in der Ruhe. Die meisten Knochenfische beherbergen Caligen an der Oberfläche ihrer Haut. Sie klammern sich mit Hülfe mächtiger Taue fest, ohne jedoch ihre Freiheit zum Opfer zu bringen. Man nennt sie gewöhnlich Fischläuse. Die Fischer finden gewöhnlich wenn sie vom Fang zurückkehren, ihre Kasten voll von diesem niedlichen Ungeziefer. Man kann sagen, die Caligen sind überall gemein, und jede Art hat ihre besondern Caligen. Auch die Haifische und Rochen haben welche trotz ihrer harten Haut; sie vermehren sich bisweilen so rasch, dass sie ihren Wirth bedecken, als ob sie die Schuppen ersetzen sollten. Der Kabeljau beherbergt eine reizende Art von sehr schöner Gestalt, die wiederum ihrerseits einer *Udonella* als Lager dient. Diese sitzt immer an den Eiersäcken und spielt ohne Zweifel dieselbe Rolle wie die Histriobdellen, sodass wir demnach Caligen hätten, um die Toilette der Kabeljaus im Stand zu halten, und Udonellen, um die Toilette der Caligen im Stand zu halten.

Mit dem Namen *Argulus* bezeichnet man Krebse, welche in Bezug auf Grösse und Lebensweise den Caligen ähnlich sind und hauptsächlich an Süsswasserfischen leben. Ein schwedischer Zoologe, Thorell hat

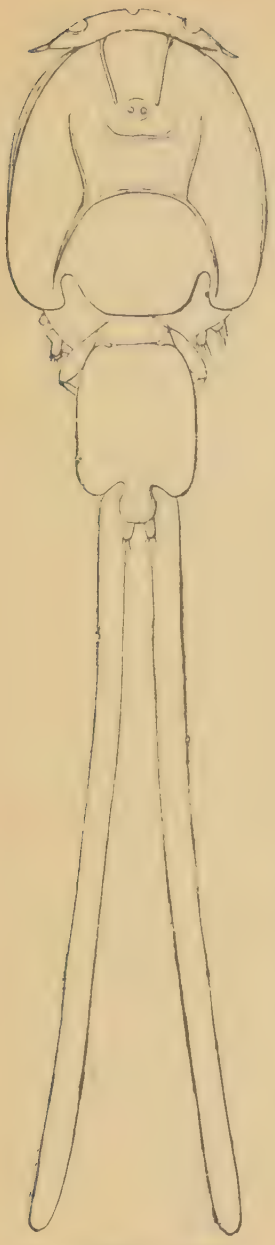


Fig. 3. *Caligulus elegans*, Weibchen. In natürlicher Grösse.

kürzlich ihre Geschichte geschrieben. *Argulus foliaccus* ist der Name der am längsten bekannten und zugleich verbreitetsten Art. Man findet sie an unsern Hechten, Karpfen, Stichlingen und an den meisten unserer Flussfische. In seiner Monographie erwähnt Thorell 12 echte Argulusarten und 4 Arten, für die er die Gattung *Gyropeltis* macht. Man findet davon vier in Europa und darunter zwei an Seefischen und zwei an Flussfischen. Ganz kürzlich hat Professor Leydig noch eine neue Art an *Phoxinus laevis* entdeckt. Man findet den Argulus ferner an indischen sowie auch an afrikanischen und zwei amerikanischen Fischen. Diese Thiere verlassen, wie die Caligen, bisweilen aus eigenem Antrieb ihren Wirth, um für die Toilette eines andern zu sorgen.

Ein anderes Thier, das man für eine Lernäe gehalten hat, verdient neben den Caligen aufgeführt zu werden, wenigstens seiner Lebensweise nach; ich spreche von dem eigenthümlichen Wesen, das Leydig 1850 in Italien entdeckt hat, als er zu Cagliari die Schleimkanäle einer Corvina untersuchte und dem er den Namen *Sphaerosoma* gegeben hat. Nach der Abbildung

und einigen Angaben zu urtheilen, gehört dies *Sphaerosoma*, dessen Namen man in *Leydigia* umändern könnte, wenn ich mich nicht irre, derselben Gruppe wie die Histriobdellen an. Ich bin überzeugt, dass die erste Gelegenheit die Richtigkeit dieser Beziehung bei der Untersuchung der Embryonen bestätigen wird. Hätten wir nicht die Entwickelungsgeschichte der Histriobdellen studirt, so würde mancher Zoologe in denselben Lernäen gesehen haben, wie es auf der deutschen Naturforscherversammlung zu Karlsruhe geschehen ist.

Wie wir viele dieser Krebse während ihrer Jugend ein fröhliches, munteres Leben führen sehen, so gibt es aber auch solche, welche zu sparen scheinen und sich in ihrem Alter emancipiren. Hesse und Spence Bate haben in den letzten Jahren das Geheimniss dieser Existenzen enthüllt.

Die Naturforscher kannten früher einige Krebse unter dem Namen *Anceus*, andere unter dem Namen *Praniza*, welche beide an Fischen leben, aber mit ganz verschiedenen Fang- und Schwimm-Mitteln ausgestattet sind. In dem Wunsche, die Lebensweise der Pranizen kennen zu lernen, beobachtete Hesse sie in einem kleinen Aquarium und gewahrte nun, dass die Mundwerkzeuge sich plötzlich in furchtbare Mandibeln verwandelten, wodurch die Thiere ganz wie Anceus aussahen. Da es schon in andern Gruppen vorgekommen war, dass man denselben Krebs in verschiedenen Epochen seiner Entwickelung für verschiedene Thiere gehalten hatte, so vermuthete der brester Naturforscher, dass *Praniza* und *Anceus* identisch seien, und bald stellte sich auch durch directe Beobachtung heraus, dass er sich nicht getäuscht hatte. Die Pranizen werden also zu Anceen und leben in ihrer ersten Form auf Fischen, ganz wie *Caligus* und *Argulus*. Man kann nichts Merkwürdigeres sehen als diese Krebse, welche auf dem Rücken oder an den Seiten der Fische reiten und dort alle möglichen Stellungen annehmen.

Die Pranizen setzen sich im Maule, an den Kiemen sowie auf der Haut fest. Man findet sie sowol an Haifischen wie an Knochenfischen. Sie fürchten weder die Wärme noch das Licht und halten sich sehr gut unter feuchten Tangen, bis die Flut wieder zurückkehrt. Sie kriechen und schwimmen mit derselben Leichtigkeit. Im Anceustadium verlieren sie ihre Beweglichkeit, und alles deutet jetzt bei ihnen auf sesshafte Lebensweise. Sie scheinen sich mit Vorliebe in Löchern aufzuhalten, an deren Grunde sie sich mittels ihrer mächtigen Mandibeln vertheidigen. Man hat beobachtet, dass die Befruchtung, wie bei den Axolotln, vor der vollständigen Entwickelung geschieht, die Eierlege findet jedoch erst statt, wenn das Thier die Anceusform angenommen hat.

Wir müssen bemerken, dass diese Veränderungen des Aeussern nur bei den Weibchen erfolgen; die Männchen behalten ihr Gewand und ihre Freiheit. Einige Zoologen behaupten, man dürfe die Thatsachen der Metamorphose des einen von beiden Geschlechtern nur mit Vorbehalt annehmen. Allein alles deutet darauf hin, dass Hesse die Thatsachen richtig aufgefasst; aber es scheint mir allerdings wahrscheinlich, dass noch nicht alles in der Geschichte dieser seltsamen Krebse bekannt ist.

Die Fischer kennen schon seit langen Zeiten die Walfischläuse, die Cyamen der Zoologen, von denen wir bereits bei Gelegenheit der freien Mitesser gesprochen haben. Sie leben frei auf der Haut ihres Wirthes und vermehren sich dort mit ausserordentlicher Schnelligkeit. Diese Cyamen haben eine regelmässige, aber von den übrigen durchaus abweichende Form, und haben, wie die Pelzfresser und die vorhergehenden Krebse, den systematischen Zoologen viele Schwierigkeiten gemacht. Man ist auch jetzt keineswegs sicher über die Stelle, die ihnen zukommt. Jedenfalls kann man sie als verkürzte Caprellen betrachten. Wie jeder Walfisch seine eigenthümlichen Cirrhipedien besitzt, so

besitzt er auch seine eigenen Cyamen. Professor Lütken in Kopenhagen hat zehn bis elf Arten bekannt gemacht, sämmtlich von Walfischen beider Hemisphären. Der angebliche Cyamus, der nach Dr. Monedero auf dem baskischen Walfisch leben soll, ist ein Pycnogonum.

Die Anilocren, Nerocilen, setzen sich wie die Cyamen und andere Gattungen auf dem Rücken eines gut schwimmenden Fisches fest. Eifrig besorgt um ihre Freiheit, behalten sie ihre Ruder und ihre Schwimmbeine, um das Fahrzeug wechseln zu können, wann es ihnen beliebt, und ahmen nicht den Bopyriden nach, die sich in der engen Kiemenhöhle eines Decapoden einnisten und, wenn sie dort angelangt sind, sich ihres ganzen Reisegepäckes entledigen; es gibt für sie übrigens kein anderes Mittel, um sich unterzubringen; ihr Schicksal ist eng mit dem ihres Wirthes verknüpft; sie könnten nicht mehr ohne ihn leben. Das Weibchen allein gibt so allerdings seine Freiheit preis; es opfert sich wie stets, um das Schicksal seiner Familie zu sichern, während das Männchen, weit entfernt, sich einzuschliessen, seine Beine, seine Waffen und seine Freiheit bewahrt.

Die *Caprella* genannten Krebse sind vielleicht nicht so unabhängig, wie es den Anschein hat, und es ist nicht unmöglich, dass ihr Platz auch unter den Krebsen ist, mit denen wir uns hier beschäftigen. Man findet sie bisweilen an Walen, Schildkröten, neben Tanaiden, an Haien und Rochen, oder mitten in Sertulariencolonien. Sie siedeln sich auch an Bojen an, wenn dieselben stark bewohnt sind, und ich habe sie ferner in ausserordentlicher Menge an einem Stück Kabel gefunden, das am Meeresboden gelegen hatte, und dessen ganze Oberfläche von Thieren aus dieser Gattung überwuchert war.

Wir können hier auch noch die Pycnogoniden, die Saphirinen, die Peltidien und die Hersitien erwähnen; diese Krebse leben bisweilen auf Thieren ihrer eigenen

Klasse, ohne jedoch jemals auf ihre Unabhängigkeit zu verzichten, und alle sorgen mehr oder minder für die Toilette ihrer Nachbarn.

In einer zweiten Gruppe vereinigen wir eine Anzahl von Thieren, die man gleichfalls zu den Schmarotzern gestellt hat, mehr wegen ihres Aufenthalts an ihren Nachbarthieren, als wegen ihrer eigentlichen Lebensweise. Eine Menagerie bedarf nicht nur der Wärter, um für die Toilette der verschiedenen Bestien zu sorgen, sie müssen auch den Käfig in Ordnung halten und, wenn es noththut, den Koth und andere Unreinigkeiten entfernen. Verschiedene Thiere nun haben diese Rolle übernommen. Der Enddarm der Frösche ist immer buchstäblich vollgepfropft von Opalinen, welche dort umherwimmeln wie die Ameisen in ihrem Haufen, und ohne Zweifel von dem Darminhalt leben.

Diese Opalinen sind echte Infusorien, welche nicht warten, bis der Koth ausgeworfen und das Wasser dadurch in Fäulniss gerathen ist, sie kommen den Ereignissen, die eintreten könnten, zuvor und fangen bei Zeiten an, das Wasser von diesen Auswürfen zu säubern. Man hat sie bisjetzt im Enddarm der Frösche und in verschiedenen Ringelwürmern, *Pachydrilus*, *Clitelis*, *Lumbriculus* und *Enchytraeus*, gefunden. Ich habe sie auch in Planarien und Nemertinen gesehen. Es gibt kein sonderbareres Schauspiel für den, der anfängt sich mit mikroskopischen Untersuchungen abzugeben, als die Untersuchung des Inhalts des Enddarms dieser Batrachier. Van Leeuwenhoek kannte schon vor 200 Jahren diese Thierchen, denen Bloch später den Namen *Chaos intestinalis* gegeben hat.

Es gibt auch gewisse Räderthierchen, die hierher gestellt zu werden verdienen und von Dujardin bebeschrieben und benannt sind, z. B. die *Albertia*. Sie leben im Darm von Regenwürmern und Wegschnecken und in den Larven von Eintagsfliegen. Dujardin hat zuerst die *Albertia vermiculus* beschrieben, darauf Schultze eine *Albertia* aus der *Nais litoralis*, und Rad-

kewitz hat sie in dem kleinen Erdwurm unserer Gärten, dem *Enchytraeus cormicularis* gefunden. Schon vor langer Zeit hat Siebold mit Recht gesagt, diese Thiere seien keine Schmarotzer, denn sie nährten sich nicht auf Kosten ihres Wirthes.

Auf den Philippinen gibt es nach dem, was mir Professor Semper erzählt hat, einen Wurm, der im Darm eines Fisches lebt, und zwar so, dass der Kopf gewöhnlich nach aussen hängt; er lauert auf die durch die Auswürfe seines Wirthes herbeigelockten Krebse; aber mag er auch immerhin den Darm eines Nachbarn zum Aufenthalt wählen, ein Schmarotzer ist er trotzdem nicht.

Nach der Aussage der Fischer, die durch Untersuchung des Magens bestätigt wird, frisst der Seehase oder *Cyclopterus lumpus* nichts anderes als den Koth anderer Fische. So ist es denn auch unmöglich die Zahl der Scolices in seinem Magen und Darm zu zählen. Man kennt übrigens seit langer Zeit den Geschmack gewisser Insekten, die nur von dem Koth bestimmter Thiere leben, und man hat ein Beispiel von einem fossilen Insekt, aus dem man die Entdeckung der Reste des in diesen Gegenden unbekannten Säugethieres vorausgesagt hat. Die Larven der Fliege *Scatophaga stercoraria* nähren sich nur von Dungstoffen.

Es gibt auch Rundwürmer, welche in diesen Verhältnissen leben und sich im Darm wie in feuchter Erde entwickeln und fortpflanzen. Die im Kuhmist so häufigen Anguilluliden pflanzen sich dort fort; sie sind keine Schmarotzer, sondern nähern sich den Thieren, von denen wir in diesem Kapitel sprechen.

Ausser diesen Wärtern, welche für die Instandhaltung der Toilette zu sorgen haben, finden wir solche, deren Aufgabe minder umfangreich und deren Sorgen beschränkter sind. Manche Thiere legen eine zu grosse Zahl von Eiern, als dass sie alle reif werden könnten, und diejenigen, welche zu Grunde gehen, weil sie nicht

befruchtet waren, oder welche im Laufe ihrer Entwickelung absterben, bedürfen eines besondern Wärters, der die Aufgabe hat, rechtzeitig die verdorbenen Eier und die schlechtgerathenen Embryonen fortzuschaffen. So beherbergen die Hummer mitten unter ihren Eiern einen Wurm, den ich erst für eine *Serpula* gehalten hatte, der sich bei genauer Untersuchung als ein echter Blutegel herausstellte; ich habe ihm den Namen *Histriobdella* gegeben. Er ist ebenso eigenthümlich in seiner Gestaltung wie in seinen Bewegungen, und seine Lebensweise nähert sich derjenigen der auf Rochen lebenden Pontobdellen, von denen wir weiterhin reden werden. Mit folgenden Worten habe ich seine Entdeckung vor einer Reihe von Jahren angekündigt:

Bekanntlich tragen die Hummer wie die Flusskrebse und die meisten übrigen Krebse ihre Eier unter dem Bauch, und dort bleiben sie zum Ausschlüpfen der jungen Brut hängen. Mitten zwischen denselben lebt ein Thier von äusserster Lebhaftigkeit, das vielleicht das ausserordentlichste Thier ist, das einem Zoologen jemals vor Augen gekommen ist. Man kann ohne Uebertreibung sagen, es ist ein Zweifüsser oder gar ein Vierfüsser. Man denke sich einen Clown in einem Circus, der die wunderbarsten Stellungen einnimmt, ja, wir können sagen, sich vollkommen verrenkt, und alle seine Kraft- und Balancirstücke auf einem Berg von Kugeln ausführt, den er zu ersteigen sich bemüht, indem er einen Fuss, in Form einer Saugscheibe, auf eine Kugel setzt, den andern auf eine zweite, den Körper balancirt oder steif macht, sich um sich selbst windet oder sich wie eine Spannerraupe krümmt, und man wird nur eine sehr unvollkommene Vorstellung haben von all den Positionen, die dies Thier unaufhörlich annimmt und wieder wechselt. Seine Stellung und seine Verwandtschaft hätten Gegenstand langer Erörterungen werden können, wenn ich nicht gleichzeitig seine Entwickelung und seinen anatomi-

schen Bau bekannt gemacht hätte. Es ist weder Schmarotzer noch Mitesser, es lebt nicht auf Kosten des Hummers, sondern auf Kosten eines Erzeugnisses dieses Krebses, etwa so wie die Caligus- und Argulusarten. Der Hummer gibt ihm einen Platz und der Passagier lebt auf Kosten der Ladung, d. h. er frisst die Eier und die Embryonen, welche sterben und deren Zersetzung dem Wirth und seiner Nachkommenschaft verhängnissvoll werden könnten. Diese Histriobdellen haben dieselbe Aufgabe wie die Geier und die Schakale, welche die Fluren von Leichnamen säubern. Was mich veranlasst zu glauben, dass dies ihre eigentliche Rolle sei, ist, dass sie einen Apparat zum Aussaugen der Eier besitzen, und dass ich in ihrem Verdauungskanal keinen Rest, der wie ein wirklicher Organismus ausgesehen hätte, gefunden habe. Man findet wurmförmige Kothballen in ihrem Darm angehäuft.

Auf den Krebsen leben auch noch andere Blutegel. So hat Leydig auf der *Lupa diacantha* eine *Myzobdella* beobachtet. Der in allen europäischen Flüssen gemeine Flusskrebs beherbergt sogar zwei, die *Astacobdella Roeselii*, die sich am Hinterleib und an den Augen, und die *Astacobdella Abildgardi*, die sich besonders an den Kiemen aufhält. Zwei Astacobdellen an demselben Flusskrebs haben ohne Zweifel jeder eine andere Rolle. Ich möchte a priori zu behaupten wagen, dass die an den Kiemen sitzende Art als Schmarotzer auf Kosten des Blutes ihres Wirths lebe, während die andere, am Hinterleib sitzende dieselbe Rolle spielt wie die Histriobdella an den Hummern.

Mitten zwischen den Eiern der gewöhnlichen Krabbe unserer Küsten (*Cancer maenas*) findet man sehr häufig einen Schnurwurm, der wahrscheinlich dieselbe Rolle spielt. Er siedelt sich frühzeitig in einer ziemlich festen Scheide an, welche an den Hinterleibsanhängen befestigt ist. Ich habe seine ersten Entwickelungsstadien leicht beobachten können. Ich habe ihm den Namen *Polia incoluta* gegeben. Diese Nemertina war

schon vor mir von Kölliker in Messina beobachtet und unter dem Namen *Nemertes carcinophilus* beschrieben; neuerdings ist er von Macintosh in einer von der Ray Society herausgegebenen Monographie der britischen Anneliden abgebildet und beschrieben worden.

Der Stör scheint in seinen Eiern einen Polypen zu beherbergen, der dieselbe Rolle spielt. Auf der russischen Naturforscherversammlung in Kiew hat nämlich Owsjannikow ein Thier beschrieben, das in den Eiern des Sterlets, *Acipenser ruthenus*, lebt. An gewissen Eiern sieht man, nachdem sie einige Stunden im Wasser gelegen haben, äusserlich zuerst Tentakeln, dann eine ganze Colonie, und jeder Theil besteht aus vier Individuen, die eine gemeinsame Verdauungshöhle besitzen und fast aussehen, wie eine der Länge nach in vier Stücke gespaltene Hydra. Jedes besitzt sechs Tentakeln, von denen zwei am Ende durchsichtige Körperchen tragen, vielleicht Nesselkapseln. Die Verdauungshöhle erstreckt sich wie bei den Hydren bis in die Arme; der Mund steht nicht zwischen den Tentakeln, sondern am entgegengesetzten Pole. Sie leben übrigens nicht alle in Eiern, man findet sie auch, nach den jüngsten Beobachtungen von Koch, zwischen denselben. Spielt dies Thier nicht bei den Eiern des Sterlet dieselbe Rolle wie die Histriobdella bei den Eiern des Hummers?

Die Eier mancher Insekten werden von ganz kleinen Ichneumoniden, den Proctotrupiden, angegriffen; diese fressen dieselben aus und siedeln sich dann in der Schale an. Fabre hat in seiner Geschichte der Lebensweise der Meloë von einem in einem Ei gefundenen Wurm gesprochen.

Barthélemy hat einen Rundwurm *(Ascarides limacis)* untersucht, der als Schmarotzer in dem Ei der grauen Kellerschnecke *(Limax cinereus)* lebt; ist es nicht vielleicht der gewöhnliche Wurm dieser Schnecken, der in die Eier eindringt?

Manche Thiere siedeln sich auf ihren Nachbarn an,

nicht um sie auszubeuten, sondern um von ihren Flossen Nutzen zu ziehen; selbst nicht gut genug ausgestattet, um sich schnell bewegen zu können, besteigen sie einen guten Läufer, setzen sich auf seinem Rücken fest und verlangen von ihm nichts als den Sitz, keine Lebensmittel. Oft ist jedoch sehr schwer, zu sagen, wo der Commensalismus aufhört und wo der Mutualismus anfängt; die Cirrhipedien siedeln sich z. B. auf einem Stück Treibholz oder am Rumpf eines Schiffes an, auf einem Steinblock oder an einem Pfahl, an einem unbeweglichen Thier wie an einem guten Schwimmer.

Vor etwa vierzig Jahren schrieb Jacobson in Kopenhagen eine interessante Abhandlung, in der er zeigen wollte, dass die jungen Zweischaler, die man in den Kiemen der Anodonten zu gewissen Jahreszeiten findet, Schmarotzerthiere seien, für die er einen neuen Namen vorschlug. Nun aber sind diese angeblichen Schmarotzer nichts als junge Anodonten, die sich mittels eines sehr langen Fadens, der am Fusse wie ein Byssus entsteht, an ihre Mutter oder an einem Fisch anheften und so weit fortgeschleppt werden. Wir sehen, dass ausgewachsene Acephalen, wie die Miesmuscheln und die Pinnen, diese Fäden unter dem Namen Byssus während des ganzen Lebens behalten.

Es gibt unter den Distomen Würmer, welche, obwol sie zwittrig sind, sich doch zu zweien vereinigen und dabei die Eigenthümlichkeit besitzen, dass der eine rasch wächst, während der andere verkümmert. Ein ägyptisches Distomum, das im Menschen lebt, liefert uns ein Beispiel hierfür; ebenso das *Brama raii*, das einen Fisch bewohnt. Die Caligen, die an der Haut von Fischen leben, sind in der Jugend mit Hülfe eines Byssus befestigt, der von dem vordern Rande ihres Panzers ausgeht: sie begeben sich ganz jung in den Schutz eines freundlichen Nachbarn und lassen sich von ihm schleppen.

Die neue *Tubularie*, die ich meinem gelehrten Collegen Dumortier gewidmet habe, siedelt sich häufig auf

dem Panzer der gewöhnlichen Krabben an und lässt sich wie der Schiffshalter oder *Echeneis*, umherfahren; die von Gwyn Jeffreys beim Auge der *Rossia papillifera* beobachtete Tubularie gehört vielleicht zu derselben Art. Jede Campanularien- oder Sertulariencolonie beherbergt eine kleine Welt von Mitessern und Mutualisten. Endlich gibt es eine Menge von Krebsen und Polypen von allen Dimensionen, welche Infusorien jeder Gattung zum Wohnsitz dienen. Die einen leben auf dem Panzer oder an den Flossen, um sich umherfahren zu lassen, die andern an einer Kieme, die ihnen ihr Leben leichter und die Gefahren geringer macht. Die Körperanhänge eines an unsern Küsten sehr verbreiteten Amphipoden, des *Gammarus marinus*, sind gewöhnlich von *Vaginicola cristallina* bedeckt.

DRITTES BUCH.

Schmarotzer.

. . . Als ich so tief in das Leben tauchte, glaubte ich, physische Verhängnisse zu treffen, und ich finde nichts als Gerechtigkeit, Unsterblichkeit und Hoffnung.

MICHELET, L'Insecte.

Ein Schmarotzer ist ein Thier, welches berufsmässig auf Kosten seines Nachbarn lebt, und dessen ganzes Streben darin besteht, denselben haushälterisch auszubeuten, ohne sein Leben in Gefahr zu bringen. Es ist ein Armer, welcher der Hülfe bedarf, um nicht auf offener Strasse zu sterben, der aber den Grundsatz befolgt, die Henne nicht zu tödten, um die Eier zu haben. Wie man sieht, unterscheidet er sich wesentlich von dem Commensalisten, der einfach ein Tischgenosse ist. Das Raubthier tödtet seine Beute, um sie zu fressen; der Schmarotzer tödtet sie nicht, er nutzt vielmehr alle Vortheile aus, deren der Wirth, dem er sich anheftet, sich erfreut.

Die Grenze, welche das Raubthier vom Schmarotzer trennt, ist im allgemeinen scharf gezogen; doch ist zum Beispiel die Ichneumonidenlarve, die ihre Amme Stück für Stück auffrisst, ebenso wol Raubthier wie Schmarotzer; und ebenso ist es mit manchen Thieren, die von dem Wohlbefinden ihres Trägers Vortheil

ziehen, ihm dafür aber werthvolle Dienste leisten. So sind diejenigen, welche von den Absonderungsproducten leben oder den Haushalt von unnützen Stoffen säubern als Gegenleistung für die empfangene Gastfreundschaft, keine eigentlichen Schmarotzer. Diese Dienste selbst sind sehr verschiedener Natur und oft denen eines Arztes nicht unähnlich.

Jedes Thier hat seine ihm eigenthümlichen Schmarotzer, die immer von aussen kommen. Mit nur wenigen Ausnahmen gerathen sie mit dem Futter und dem Trunk herein. Um ihren Ursprung zu ermitteln, muss der Zoologe daher die Nahrungsmittel untersuchen, d. h. das Thier oder die Pflanze, welche das gewöhnliche Futter des Wirthes, welcher den Schmarotzer beherbergt, bilden.

Indes begnügt sich der Fleischfresser in der Regel nicht mit einer Beute: ein gefrässiges Thier verschlingt alles was ihm unter die Zähne kommt, ein anderes, mehr Leckermaul als Vielfrass, frisst mit Auswahl. Aber unter diesem mannichfaltigen Futter ist immer eine Art, welche die Grundlage des gewöhnlichen Mahles bietet, und es handelt sich darum, diese ausfindig zu machen, wenn man die Herkunft und die Verwandlungen der Schmarotzer verfolgen will, denn sie trägt dieselben an ihren neuen Bestimmungsort. Die Maus ist für die Katze bestimmt und das Kaninchen für den Hund; ebenso ist jeder Pflanzenfresser für einen, wenn nicht grössern und stärkern, so wenigstens geschicktern Fleischfresser bestimmt. Es ist von grosser Wichtigkeit, zu ermitteln, welches Thier den neuen Ankömmling an seinen Platz bringen muss. Wenn man dies weiss, so hat man nichts zu thun, als dieses mit dem fremden Gast zu füttern, den es dann früher oder später an seinen gewohnten Wirth übertragen muss.

Um diese theils sesshaften, theils unstäten Bevölkerungen kennen zu lernen, muss man sie nicht nur zu verschiedenen Jahreszeiten und unter allen Verhält-

nissen ihres an Wechselfällen reichen Lebens studiren, sondern man muss sie vom Ausschlüpfen aus dem Ei an bis zur Vollendung ihrer Entwickelung verfolgen und alles, was sich an ihre Vermehrung knüpft, aus der Nähe betrachten. Im Kuhmist leben neben dem zierlichen *Pilobolus* Scharen von Anguilluliden, die im Pansen geboren sind und sich nun wie kleine mikroskopische Schlangen winden und aufrollen; sie verlangen von dem Organ, das sie beherbergt, nicht die mindeste Hülfe. Sie schlüpfen im Innern des Magens aus, ganz wie auf der Wiese. Diese Anguilluliden sind entschieden nur scheinbar Schmarotzer, und es kann sogar sein, dass sie dem einen oder dem andern Organ, durch das sie hindurchwandern, einen Dienst leisten. Ebenso ist es auch mit denjenigen Thieren, die von den Ausleerungen anderer leben oder die im Mastdarm auf eine durch den Geruch herbeigelockte Beute lauern. Diese, namentlich die letztern, sind eher Mitesser zu nennen als Schmarotzer. Thiere, die vollständig von ihrem Nachbarn abhängig, unfähig sind sich selbst zu erhalten, ausschliesslich auf Kosten anderer leben, das sind die eigentlichen Schmarotzer. Man glaubt gewöhnlich, die Schmarotzer seien ganz exceptionelle Wesen, die eine besondere Stellung im Thierreich einnehmen, und nichts von der Welt kennen als das Organ, in dem sie leben. — Das ist ein Irrthum! Es gibt wenig Thiere, mögen sie noch so sesshaft sein, die nicht zu irgendeiner Zeit ihres Lebens Vagabunden wären, und nicht selten sogar findet man solche, die abwechselnd wie grosse Herrschaften und wie Bettler leben. Manche von diesen verdienen nur während der Kindheit oder beim Herannahen des erwachsenen Alters zu den Armen gezählt zu werden, denn sie nehmen nur am Ende ihrer Tage die Hülfe anderer in Anspruch; sie sind sogar sehr zahlreich und manche von ihnen verändern ihre Toilette so vollständig, dass sie ganz unkenntlich werden. Wenn sie bei ihrem Nachbarn Tisch und Wohnung finden, ent-

ledigen sie sich ihrer Fang- und Reisegeräthschaften, richten sich bestmöglichst in dem Organ, das sie sich erwählt haben, ein und behalten, nachdem sie die nur zum Verkehr mit der Aussenwelt nöthigen Organe verloren haben, nichts als die Geschlechtsorgane.

Was die Stellung der Schmarotzer auf der Stufenleiter der Wesen anbetrifft, so kann man sagen, es gibt keine besondere Schmarotzerklasse, und die Würmer unterscheiden sich in dieser Hinsicht nur dadurch, dass sich unter ihnen eine grössere Anzahl von hierher gehörigen Thieren findet. Alle Klassen der wirbellosen Thiere enthalten Schmarotzer.

Es ist ferner ein Irrthum, wenn man glaubt, die ganze Art, d. h. die Jungen wie die Alten, die Männchen wie die Weibchen, müssten immer Schmarotzer sein; oft kann das Weibchen, auf dem allein die Sorge für die Familie lastet, nicht für die Bedürfnisse des Lebens sorgen und sucht daher Lebensmittel und Schutz bei andern, während das Männchen sein Nomadenleben fortsetzt. Die Folge davon ist, dass nur das Weibchen Armenkleider anlegt und oft durch rückschreitende Entwickelung so wunderbare Gestalten annimmt, dass das Männchen ihr gar nicht mehr ähnlich ist. Man kann nicht eben sagen, dass bei dieser Gruppe die Weibchen immer das schöne Geschlecht bilden; denn oft sind sie an Gestalt und Grösse so ungeheuerlich, dss ihr Aussehen nichts mehr mit einem ausgebildeten Thiere gemein hat; ihr Körper entledigt sich aller äussern Organe, und oft bleibt nichts übrig als ein schlauchförmiges Stück Haut ohne alle besondern Charaktere.

Noch erstaunlicher ist es, dass man Männchen findet, die unter den soeben dargelegten Verhältnissen Hülfe bei ihrem eigenen Weibchen suchen, sodass dieses für alles sorgen muss und das gutmüthige Thier, das ihm zur Hülfe kommt, also die Sorge für die ganze Familie auf sich nimmt. Die Hülfsleistungen sind übrigens in dieser ganzen niedern Welt vortrefflich organisirt; man

findet Thiere, welche für die eben aus dem Ei geschlüpften schwachen Jungen als Kleinkinderbewahranstalt dienen, andere, welche als Verpflegungsanstalten für erwachsene Sieche und für Weibchen dienen und sogar solche, welche die Rolle eines Gasthauses für jedermann spielen oder eines Asyls für einzelne Bevorrechtigte.

Es gibt wenige Thiere, wenn überhaupt welche, die nicht ihre eigenen Schmarotzer hätten. Unter allen Fischen unsrer Küsten habe ich nur einen gefunden, der keine besitzt; allein es bleibt noch zu untersuchen, ob derselbe Fisch nicht an andern Küsten ebenso gut seine Hausarmen hat wie alle andern.

So gibt es also wol kein Thier, das in dieser Beziehung leer ausginge, und auch der Mensch gewährt mehrern Schmarotzern regelmässig Gastfreundschaft. Wir tragen sie in unserm Blut und in unserm Fleisch; manche siedeln sich an der Oberfläche der Haut; andere im Innern der Organe an; die einen leben vorzugsweise in Kindern, die andern in Erwachsenen. Der blosse Name von gewissen macht uns zittern, während andere friedlich in irgendeinem Winkel sitzen, ohne dass wir ihre Anwesenheit ahnen. — Wer hätte keine Milben aus der Gattung *Simonea* in seinen Nasenflügeln? Der Mensch beherbergt im Ganzen einige Dutzend Schmarotzer, und das Vorkommen der furchtbarsten unter ihnen veranlasst in gewissen Ländern einen Gesundheitszustaud, um den man sich beneidet. Die Abessinier fühlen sich nicht wohl, wenn sie nicht einen oder mehrere Bandwürmer haben. Unter den Thieren, welchen der Mensch unfreiwillig Hülfe gewährt, wollen wir zunächst nennen: vier verschiedene Cestoden oder Bandwürmer, die im Darm leben; drei oder vier Distomen, die in der Leber, im Darm und im Blut leben; neun oder zehn Nematoden, die in den Verdauungswegen oder im Blut leben. Ferner finden einige junge Bandwürmer unter dem Namen *Cysticerken*, *Echinococken*, *Hydatiden* und

Acephalocysten in ihm Aufnahme, um während des Lebens dort zu bleiben. Diese wählen stets geschlossene Organe wie den Augapfel, die Gehirnventrikel, das Herz oder das Bindegewebe. Wir liefern sodann den Lebensunterhalt für drei oder vier Läusearten, eine Wanze, einen Floh und zwei Milben, nicht zu reden von gewissen niedern Organismen, von welchen es in dem Weinstein der Zähne oder in dem Schleim der Schleimhäute wimmelt.

Es gibt Thiere, welche wenig Schmarotzer beherbergen, neben andern, welche immer von einer zahlreichen Schar erfüllt sind; und wie wir gesehen haben, geht es denjenigen, welche die meisten enthalten, keineswegs immer am schlechtesten. Wir können zur Stütze für diese Behauptung einen jedermann bekannten Fisch anführen, nämlich den Steinbutt, der ebenso gesucht ist, wie die Schnepfe, obwohl sein Darm stets von Bandwürmern und deren Eiern vollgestopft ist. Ich habe niemals einen geöffnet, mochte er gross oder klein, mager oder fett sein, dessen Darm nicht voll Cestoden gewesen wäre. Sie sind so zahlreich, dass sie förmlich einen Pfropfen bilden, der wie ausdrücklich dazu gemacht erscheint, den Eingang des Pförtners * zu versperren.

Einige Schriftsteller führen besonders bemerkenswerthe Fälle von massenhafter Anhäufung von Schmarotzern an. So spricht Nathusius von einem schwarzen Schwan, der in der Lunge 24 *Filaria lobata*, in der Trachea (Luftröhre) 60 *Syngamus trachealis*, zwischen den Häuten des Magens über 100 *Spiroptera alata*, mehrere Hundert *Holostomum excavatum* im Dünndarm, etwa 100 *Distoma ferox* im Dickdarm, 22 *Distoma hians* in der Speiseröhre und 1 *Distoma echinatum* im Dünndarm beherbergte. Trotz dieses Ueberflusses an Einmiethern schien der Vogel nicht im geringsten

* Pförtner (*Pylorus*) heisst der Eingang vom Magen zum Dünndarm. Anmerk. d. Herausg.

dadurch belästigt zu sein. Krause in Belgrad führt ein Beispiel von einem zweijährigen Pferde an, das über 500 *Ascaris megalocephala*, 190 *Oxyuris curvula*, 214 *Strongylus armatus*, mehrere Millionen *Strongylus tetracanthus*, 69 *Taenia perfoliata*, 287 *Filaria papillosa* und 6 *Cysticerken* enthielt. Man denke an die Menge von Eiern, welche ein einzelner Wurm hervorbringt, und man wird begreifen, dass wenig Thiere ihrem Eindringen entgehen. Man hat bis zu 60 Millionen Eier in einer Nematode gezählt und in einem Bandwurm oder vielmehr in einer Colonie bis zu einer Milliarde. Die Thiere, welche als Schmarotzer leben, beherbergen ihrerseits selbst andere. Man findet Schmarotzer auf Schmarotzern wie wir Mitesser auf Mitessern kennen gelernt haben. Fast bei allen Autoren findet man Beispiele hierfür: Ichneumonlarven wie Larnäen haben ihre Schmarotzer, und ich selbst habe mehr als einmal Nematoden bei verschiedenen Krebsen getroffen, die noch an ihrem Wirthe angeheftet waren.

Um das lebende Mobiliar eines Thieres ordentlich kennen zu lernen, besonders eines Fisches, muss man ihn in seiner Jugend untersuchen; die Faeces sind die Kjökkenmöddings des Magens, aus ihnen muss man den Speisezettel jedes einzelnen herauslesen. Dieses Studium des Futters wird noch eines Tages von hohem Interesse werden, nicht nur in wissenschaftlicher Hinsicht, sondern auch für die Fischerei.

Es gibt Thiere, welche sich in jedem Alter und zu jeder Jahreszeit inficiren; andere, und zwar die Mehrzahl, inficiren sich nur in ihrer Jugend und nehmen schon beim Antritt des Leben ihren Vorrath für den Rest ihrer Tage auf. Die meisten Schmarotzer, namentlich die der Fische, werden schon mit der ersten Nahrung aufgenommen. Von dem Tage, wo sie das Ei verlassen, sind die jungen Rochen sowie die jungen Steinbutten schon mit Würmern vollgestopft, welche später die Verdauungsorgane überfüllen. Der Magen eines solchen Fisches ist wie ein Filter, der alles, was

Speise ist, durchlässt, aber alles, was lebt, beim Durchgang anhält, ohne etwas daran zu ändern. Wenn man den Magen untersucht und die Nahrungsmittel in verschiedenen Stadien der Verdauung beobachtet, so sieht man deutlich, wie die Thiere aus ihrem Winkel hervorkommen, sich in dem, was die Physiologen Chymus nennen, wälzen, und sich dann nach ihrem Belieben den Platz aussuchen, an dem sie sich entfalten können. In einigen Tagen kann ein Fisch eine unzählige Menge von kleinen Thieren verschlingen, und wenn jedes von diesen ihm einige Würmer mitbringt, so begreift man, dass der Darm in kurzer Zeit buchstäblich angefüllt ist.

Es gibt kein Organ, das vor diesen Schmarotzern sicher wäre, weder das Gehirn, noch das Ohr, noch das Auge, noch das Herz, noch das Blut, noch die Lunge, noch das Rückenmark, noch die Nerven, noch die Muskeln, selbst die Knochen nicht. Man hat Blasenwürmer in den Ventrikeln des Gehirns, im Augapfel, im Herzen, in der Knochensubstanz sowie im Rückenmark gefunden. Jeder Wurm hat sogar sein Organ, das er mit Vorliebe aufsucht, und wenn er keine Gelegenheit hat, es zu erreichen, um sich dort zu entfalten, so geht er eher zu Grunde, als er in eine Wohnung zieht, die ihm nicht zukommt. Dieser Wurm lebt in den Verdauungswegen, bald am Eingang, bald am Ausgang, jener sucht die Nasenhöhlen oder die Nieren auf. Man kann sogar die Schmarotzer nach den Organen, in denen sie leben, in zwei grosse Kategorien theilen: Diejenigen, welche einen provisorischen Wirth bewohnen, siedeln sich fast immer in einem geschlossenen Organ an, in den Muskeln, im Herzen oder in den Gehirnventrikeln, diejenigen hingegen, welche an ihrem Bestimmungsorte angelangt sind und, im Gegensatz zu den vorigen, Familie haben, nehmen den Magen mit den Anhängen der Verdauungswege ein, die Lunge, die Nasenhöhlen, die Nieren, mit einem

Wort, alle Organe, die in directer Verbindung mit der Aussenwelt stehen, um ihrer Nachkommenschaft zu ermöglichen ins Freie zu gelangen. Die Familie wird niemals abgesperrt. Selbst das Blut ist nicht frei von Schmarotzern, aber meistens sind es nur Thiere, die auf der Wanderung begriffen sind: Dr. Bilharz hat in Aegypten ein Distoma im Blut des Menschen gefunden (*Distoma haematobium*); seit langer Zeit ferner kennt man schon den Strongylus des Pferdes, der oft in den Gefässen so schwere Störungen verursacht, den *Strongylus armatus*; den *Strongylus inflexus* im Delphin und im Tümmler, und die *Filaria papillosa* im Hunde: man findet sie ausserdem gleichfalls im Blut von mehrern Vögeln, Reptilien, Fröschen und Fischen, sodass keine Wirbelthierklasse davon verschont ist.

Es gibt übrigens auch Schmarotzer, welche, obwol sie wie die Blutegel die Hülfe ihrer Nachbarn in Anspruch nehmen, sich doch damit begnügen, vorübergehend sich ihre Lebensmittel zu nehmen, und sich nur für einen Augenblick an dem Wirth, den sie ausbeuten, anheften; sie behalten nicht nur ihre Fang- und Jagdgeräthschaften, sondern auch ihre Bewegungsorgane. Diese Schmarotzer, die sich niemals auf dem Wirth, der sie ernährt, häuslich niederlassen, haben kaum das Blut gesogen oder das Fleisch gefressen, so kehren sie auch schon wieder zu ihrem selbstständigen Leben zurück. Sie gestalten sich nicht um und legen nicht wie diejenigen, welche auch bei andern Wohnung nehmen, ein besonderes Gewand an. Die Gefrässigkeit ist bei ihnen nicht die einzige Triebfeder der Existenz: sie vergessen nicht, was sie der Welt schuldig sind, und behalten stets eine Toilette, die ihnen gestattet, sich jederzeit dort wieder blicken zu lassen.

Die Schmarotzer sind in verschiedenen Gegenden des Erdballs vertheilt, wählen sich ihren Ort und folgen, wie alles was lebt, den Gesetzen der geographischen Verbreitung. Nicht alle bewohnen das Thierreich; manche holen sich Hülfe im Pflanzenreich. Einige

Insekten legen ihre Eier in Körner oder Früchte, und die Brut findet dann, wenn sie aus dem Ei ausschlüpft, in dem als Reservestoff für die junge Pflanze aufgespeicherten Saft oder Mehl Futter in Ueberfluss; andere verfallen in eine Art Lethargie, während das Korn austrocknet, und werden wieder lebhaft jedesmal, wenn man ihnen ein wenig Feuchtigkeit gibt. Das Weibchen eines Käfers legt seine Eier in die Haselnuss, und in dem Maasse, wie diese wächst, frisst die junge Larve die Frucht auf. Wenn man sie uns auf den Tisch bringt, enthält sie oft nichts mehr als die Haut und die Excremente der Larve. Ein Rüsselkäfer lebt in ähnlicher Weise im Getreide und kann, so klein er ist, grosses Unheil anrichten, indem er sich in den Scheuern vermehrt. Es gibt sogar Würmer, welche in gewissen Gramineen hausen und mit der sie umgebenden Hülle austrocknen, ohne aufzuhören zu leben. Das Leben ist bis zu dem Tage, wo das Korn in der Erde oder im Wasser gehörig erweicht ist, aufgehoben.

Wir haben gesehen, dass jeder Schmarotzer seinen Wirth hat: man müsste eigentlich ein besonderes Wort haben, um diesen zu bezeichnen. Doch darum muss man nicht glauben, dass ein Schmarotzer, der seine Wohnung nicht findet, zu Grunde gehen müsse. Er kann eine Zeit lang auf Kosten eines Nachbarn leben und dann leicht als dessen Schmarotzer gelten. Dieser Irrthum ist den Naturforschern wiederholt passirt. So hat man geglaubt, der *Schistocephalus* aus dem Stichling gehe in den Darm gewisser Vögel über, welche die Stichlinge fressen, und in denen man ihn zufällig findet. Die Ligulen der Karpfen, die man im Darm des Cormorans und des Sägers gefunden hat, sind, nach meiner Meinung wenigstens, keine diesen Vögeln eigene Würmer. Es sind fremde Würmer, die entweder von neuem auswandern oder sterben müssen. Man hat auf dem Menschen lebende *Acarus* gefunden, die ursprünglich auf Säugethieren und Vögeln leben, und die

juckende Bläschen und selbst ernste Störungen hervorriefen, ohne dass man deshalb anzunehmen berechtigt wäre, es seien unserer Art eigene Schmarotzer. Ich könnte noch andere Beispiele anführen. Wer wäre noch nicht ungeduldig geworden über einen Floh, der auf einen Augenblick seinen natürlichen Wirth, den Hund, verlässt?

Unter diesen freilebenden Schmarotzern halten sich manche nicht an eine bestimmte Art und verdienten demnach wol als kosmopolitische Schmarotzer bezeichnet zu werden. So finden wir den beim menschlichen Kinde so häufigen Spulwurm, *Ascaris lumbricoides*, ebenfalls beim Rinde, beim Pferd, beim Esel und beim Schwein. Der Leberegel, *Distoma hepaticum*, welcher wol eigentlich ein Schmarotzer des Schafes ist, nach seinem häufigen Vorkommen in diesem Thier zu urtheilen, kann sich in die Leber des Menschen oder in die des Hasen, des Kaninchens, des Eichhörnchens, des Pferdes, des Esels, des Schweines, des Rindes, des Hirsches, des Rehes und verschiedener Antilopen verirren. Zu bemerken ist, dass alle diese Thiere Pflanzenfresser sind. Indem sie das Wasser saufen, welches die Cercarien dieser Art enthält, inficiren sie sich mit diesem eigenthümlichen Einwohner. Der grosse Echinorhynchus oder Kratzer *(Echinorhynchus gigas)* ist im Hunde, im Schwein, vielleicht in Seehunden gefunden und man führt sogar Fälle an, wo er sich in den Menschen verirrt hat. Der *Gordius* scheint im Körper verschiedener Insektenarten zu leben und sich zu entwickeln; und unter den schmarotzenden Gliederthieren trifft man den *Ixodes ricinus*, gewöhnlich Zecke genannt, auf dem Hunde, dem Reh und dem Igel, und man gibt Beispiele von seinem Vorkommen beim Menschen an. Schon seit langer Zeit hat man sich in den Menagerien und zoologischen Gärten überzeugt, dass der *Acarus* des Kamels dem Menschen die Krätze übertragen kann.

Nach dem Gesagten hat man für einige Schmarotzer eine genauere Untersuchung anzustellen, um für jeden

einzelnen seinen eigenen Wirth zu ermitteln, da bisweilen die Schmarotzer sich in dem Wege irren und zu einem Nachbar gerathen; aber sie können dort immer nur kurze Zeit leben. Man kennt Fälle, wo Fliegenlarven zufällig durch den Mund oder durch die Nasenlöcher in den Menschen gerathen sind. Man hat Reptilien eine Zeit lang im Magen leben sehen. Ein deutscher Physiologe, Berthold, Professor an der Universität Göttingen, hat alle zusammengestellt, die unter ähnlichen Umständen gefunden sind, und ihre Zahl ist ziemlich gross: er hat eine Abhandlung über das Vorkommen von lebenden Amphibien im Menschen geschrieben. Bei dieser Gelegenheit führt dieser Naturforscher einen Fall an, wo ein zwölfjähriger Knabe 1699 nach heftigen Schmerzen infolge der Wirksamkeit verschiedener Arzneien durch den After 164 Kellerasseln, 4 Scolopendren, 2 lebende Schmetterlinge, 2 ameisenähnliche Würmer, 32 braune Raupen von verschiedener Grösse und einen Käfer von sich gegeben hat. Diese Thiere lebten noch drei bis zwölf Tage. Aber das ist noch nicht alles: zwei Monate später gab dasselbe Kind 4 Frösche, mehrere Kröten und 21 Eidechsen von sich, und zeitweilig sah man im Grunde seines Mundes eine lebende Schlange auftauchen! Zum Glück für die Wissenschaft sieht man heute keine solche Thatsachen mehr ernstlich in den Büchern behaupten.

Die Grösse der Schmarotzer ist sehr schwankend: Boerhaave erwähnt einen *Bothriocephalus* von 300 Ellen Länge; in der kopenhagener Akademie ist von einem Bandwurm *(Taenia solium)* von 800 Ellen die Rede gewesen. Man hat weibliche Strongylen von 2 Decimetern bis zu 1 Meter gesehen, nach Dujardin, und Gordius von 270 Millimetern. Ich habe aus einem Fisch einen Wurm beschrieben, der wie ein Knäuel um sich selbst aufgerollt lebt, und ausgestreckt über 1 Meter lang ist. Die Schmarotzer bieten eine ausserordentliche Formenmannichfaltigkeit, und die Unterschiede zwischen den Geschlechtern, sowol hin-

sichtlich der Grösse als hinsichtlich der Physiognomie sind grösser als bei irgendeiner andern Thiergruppe. Das Männchen des *Uropitrus paradoxus*, des brasilianischen Urubu, hat die gewöhnliche runde, langgestreckte Wurmform, während das Weibchen aussieht wie ein Knäuel, ohne die mindeste Aehnlichkeit mit andern Würmern der Ordnung. Die Lernäen haben gleichfalls Weibchen von ausserordentlich verschiedener Grösse und Aussehen, während die Männchen sich in den äussern Charakteren im allgemeinen ziemlich gleichen. Nicht minder eigenthümlich ist, dass zwitterige Würmer sich bisweilen paarweise verbinden, sodass das eine die Rolle des Weibchens zu spielen scheint und allein an Körperumfang zunimmt *(Distoma Okenii, Bilharzia)*. Es kommt sogar vor, dass die Vereinigung eine so vollständige ist, dass die Art aus zwei miteinander verwachsenen Individuen zu bestehen scheint. Ein sonderbares Beispiel hierfür liefert uns das *Diplozoon*. Es gibt nichts Wunderbareres, als zu sehen, wie so alle Individuen paarweise vereinigt, vollkommen verschmolzen sind, während jedes seinen Mund und seinen Darmkanal behält und Eier erzeugt, aus denen isolirte Individuen hervorgehen. Man sieht Männchen so vollständig in ihre Weibchen aufgehen, selbst in anatomischer Beziehung, dass sie nur noch ein Stück eines Körpertheils darzustellen scheinen. Das Männchen von *Syngamus* verschwindet so weit, dass es, mit andern Männchen seiner Ordnung verglichen, nichts mehr als ein auf dem Weibchen lebender Hoden ist.

Muss ein von Würmern inficirtes Organ allein schon wegen der Anwesenheit der Schmarotzer als krank betrachtet werden? Ich trage kein Bedenken zu sagen, solange diese Gäste keine Störungen hervorrufen, ist von einem pathologischen Zustande nicht die Rede. Das Kind, welches Spulwürmer im Magen hat, ist darum nicht krank. Die Thiere haben im wilden Zustande alle und immer ihre Schmarotzer; sie verlieren sie rasch, wenn sie in Gefangenschaft sind. Die Abes-

sinier behandeln sich nicht, wenn sie einen Bandwurm haben, sie fühlen sich vielmehr wohler. Sehen wir nicht, dass die Medicin die Anlegung von Blutegeln verordnet und also die Schmarotzernatur gewisser Thiere zur Hülfe nimmt? Die Anwesenheit dieser ist also keineswegs eine Krankheit, sondern vielmehr ein Heilmittel, und niemand kann voraussehen, was die Wissenschaft von der heilsamen Wirkung gewisser Schmarotzerwürmer auf den Haushalt des menschlichen Körpers zu erwarten berechtigt ist. Es bleiben, wenn ich mich nicht irre, den Beobachtern auf diesem Gebiete noch sehr viele Entdeckungen übrig.

Aber hier wie in allen Dingen ist allzu viel schädlich. Gewisse Organismen können, wenn sie sich im Uebermaass entwickeln, die zwischen den Schmarotzern und dem sie beherbergenden Wirth nöthige Harmonie stören. Man hat in den letzten Jahren erkannt, dass mancherlei Krankheiten, so die Kartoffel- und Rebenkrankheit, nur die Folge der abnormen Entwickelung gewisser mikroskopischer Wesen sind, die im Organismus verborgen sind. Man weiss jetzt, dass in Aegypten ein Distoma sich im Blute des Menschen entwickelt und eine sehr schwere Krankheit hervorruft, welche die Aerzte kaum gekannt hatten. In Island verursacht ein Cestode den Tod eines Drittels der Bevölkerung; manche Würmer entwickeln sich im Augapfel und heben die Sehfähigkeit auf; der *Coenurus* im Schaf ist die Ursache der Drehkrankheit und wird für das Thier, das ihn beherbergt, tödtlich; die in Aegypten und Brasilien beobachtete Bleichsucht scheint der übermässigen Ausbildung einer Nematode zuzuschreiben zu sein, die im Dünndarm lebt und den Zoologen unter dem Namen *Dochmius duodenalis* bekannt ist; die Trichinen endlich haben ganz Europa in Aufregung versetzt und die Trichinose war eine Gefahr, die mehr gefürchtet wurde als die Cholera. Trotz alledem bin ich der Meinung, dass ein mit seinen gewöhnlichen Schmarotzern ver-

sehenes Thier nicht krank ist, sondern sich vielmehr in einem physiologisch normalen Zustande befindet.

Man könnte nun glauben, dass die Lebenszähigkeit der Schmarotzer im allgemeinen eine sehr geringe sei, und dass die leichteste Störung genügen müsste, sie zu tödten. Alles dies ist keineswegs der Fall; im Gegentheil, es gibt welche, die vollständig austrocknen und jedesmal, wenn sie aufweichen, wieder ins Leben kommen, und die Eier von manchen widerstehen den stärksten Reagentien. Man hat aus Eiern, welche jahrelang in Alkohol, in Chromsäure und in andern Mitteln, welche überall sonst das Leben zerstören, aufbewahrt wurden, Embryonen sich entwickeln sehen, sobald man sie in reines Wasser oder in feuchte Erde gebracht hat.

Vor wenigen Jahren hatte man noch keine Vorstellung von den Wanderungen dieser Thiere. Ich habe es schon an einer andern Stelle ausgesprochen: wenn vor einem halben Jahrhundert Abildgaard Versuche angestellt hat mit Würmern von Fischen, die er an Enten verfütterte, so ergaben dieselben kein Resultat und bildeten vielmehr ein Hinderniss für weitere Fortschritte als eine Annäherung an die Wahrheit. Man hatte Fischwürmer in Vögeln leben sehen; aber diese waren dort nur als fremde Schmarotzer. Die Ligulen lebten einige Tage in den Sägern, aber sie erhielten sich nicht.

Unser grosser Bahnbrecher in die Welt der Schmarotzer, C. v. Siebold, war gleichfalls zu einem Resultat gelangt, das nicht zum Ziel führen konnte. Da er mit seinem gewohnten Scharfblick beobachtet hatte, dass der Blasenwurm der Maus derselbe Wurm sei, der in der Katze lebt, so meinte er, die Eier dieser *Taenia* hätten sich in die Maus verirrt, die jungen Würmer seien dort krank geworden, und nur in der Katze könne sich dieser Wurm gesund und vollständig entwickeln. Es sei wie eine Pflanze auf einem Boden,

auf dem sie nicht leben und noch weniger blühen könne. Es sei mir gestattet zu erzählen, auf welche Weise wir zur Kenntniss von der Wanderung der Würmer gelangt sind.

Ich hatte 1837 angefangen die in dem Peritoneum der Schellfische eingekapselten Tetrarhynchen zu untersuchen. Zehn Jahre später, kurz nach einem Besuch, den wir mein gelehrter Freund Kölliker gemacht hatte, entdeckte ich, dass diese Schmarotzerwelt nicht zu einem eintönigen Leben führte, wie es den Anschein hatte. Ich fand bei den Zergliederungen der Fische, dass die Tetrarhynchen, diese angeblich von der Natur so stiefmütterlich behandelten Wesen, auch verstehen, Abwechselung in ihr Thun und Treiben zu bringen, dass sie, statt ihr ganzes Leben in einem Zellengefängniss zuzubringen, in einem gewissen Alter die Umgebung ändern und auf ihre alten Tage weit geräumigere Behausungen beziehen. Ich hatte geschlechtslose Tetrarhynchen bei Schellfischen in Kapseln des Peritoneums gesehen und dieselben Tetrarhynchen vollkommen entwickelt und geschlechtlich ausgebildet in dem Spiraldarm der gewöhnlich unter dem Namen Hai bekannten gefrässigen Fische getroffen. Dies veranlasste mich der brüsseler Akademie in der Sitzung vom 13. Januar 1849 zu schreiben, dass man die bisher von allen Helminthologen angenommene Ordnung der Blasenwürmer fallen lassen müsse.

Man hat diese Würmer von dem Tage an zu verstehen angefangen, wo man aufgehört hat, diese Cysticerken als kranke Thiere zu betrachten. Siebold hatte die Kleinkinder-Bewahranstalt für ein Krankenhaus gehalten, und statt in dem Cysticercus ein junges Thier voll Leben und mit einer Zukunft zu erkennen, betrachtete er ihn als Gichtbrüchigen, der bereit sei, den letzten Athemzug auszuhauchen.

Die Fische hatten mich auf den Weg gebracht: ich hatte eine gewisse Anzahl sehr charakteristischer Würmer verfolgt, die in einfacher Gestalt in gewissen

Fischen leben, und, nachdem sie sammt ihrem Wirth in den Magen eines andern gewandert waren, in diesem ihre Toilette und ihre Entwickelung vollendeten. Ich hatte alle ihre Gestaltveränderungen von der Wiege bis zum Grabe überwacht, indem ich sie von Fisch zu Fisch oder vielmehr von Magen zu Magen verfolgte. Diese Schmarotzer sind nämlich immerwährend auf Reisen und wechseln beständig ihren Wirth und gleichzeitig ihre Kleidung und ihr Benehmen, oft der Art, dass sie am Ende der Reise nichts mehr als einige formlose Lumpen behalten, um ihre Eier oder ihre Brut zu beherbergen.

Die Schwierigkeit, sie kennen zu lernen, wird noch dadurch vermehrt, dass die Jungen häufig von Windeln umhüllt sind, die ihnen gestatten frei umher zu schwärmen, darauf von einem einfachen, ihrer augenblicklichen Wohnung entsprechenden Gewande und schliesslich von einem Hochzeitskleide, das die Eier und die dieselben erzeugenden Apparate verbirgt. Die Nymphe besitzt in ihrem jungfräulichen Zustande keinerlei Attribut ihrer zukünftigen Mutterschaft. In dieser Kategorie finden wir auch die in allen Klassen des Thierreichs so gemeinen Distomen. Aber das ist noch nicht alles: oft bringen unter diesen verschiedenen Formen die Jungen sogar schon Kleine zur Welt, die in nichts den übrigen gleichen und sich nicht einmal auf dieselbe Weise bilden. Eben aus den Windeln gekommen, pflanzen sie sich ungeschlechtlich, durch Knospung fort, während die aus den Knospen entstehenden Thiere sich auf geschlechtlichem Wege fortpflanzen. So gleicht die Tochter nicht der Mutter, sondern der Grossmutter. Man hat diese Erscheinung als Generationswechsel bezeichnet; ich habe sie Digenese genannt.

Aber nicht alle Schmarotzer gleichen diesen Distomen, welche mehrmals ihren Wirth und ihren Anzug wechseln. Wir finden auch solche, welche die Mutter sorgfältig in das Innere eines Nachbarn setzt, und die ihre ganze Jugendzeit in den Eingeweiden einer frem-

den Mutter zubringen. Dahin gehören z. B. die Ichneumoniden, reizende geflügelte Insekten, welche ihre Eier hinterlistiger Weise in den Körper einer lebenden Raupe hineinschieben, deren Eingeweide der Brut gleichzeitig als Wiege und als Futter dienen. Die junge Larve frisst ein Organ nach dem andern auf, mit den minder wichtigen beginnend, und die letzten dienen zur Bildung der letzten Werkzeuge des geflügelten Insektes! Unglücklicher sind diejenigen, welche von Jugend auf festsitzen und ihr reifes Alter unter Schloss und Riegel in ihrem Wirth zubringen müssen, sie nehmen in keiner Weise an dem grossen Gelage des Lebens theil, ausser wenn man in diesem Gelage nichts als das Vergnügen des Essens und der Liebe erblickt. Wir finden ferner Schmarotzer, welche in demselben Thier verschiedene Organe bewohnen und verschieden geschlechtlich ausgebildet sind, je nach der Umgebung, in der sie sich befinden. Wir kennen endlich solche, die im Enddarm oder in feuchter Erde Zwitter sind, deren Junge dagegen getrennt geschlechtlich als Schmarotzer in den Lungen leben.

Die Schmarotzer vermehren sich im allgemeinen nicht in dem Thiere, in dem sie wohnen. Sie achten den Herd, der sie beherbergt, und ihre Nachkommenschaft entwickelt sich nicht an ihrer Seite. Die Eier werden mit den Faeces entleert und für neue Wirthe weit hinausgestreut.

Die Schmarotzer theilen sich in mehrere Kategorien:

In einer ersten Kategorie könnte man eine Anzahl von Thieren vereinigen, welche, ohne eigentliche Schmarotzer zu sein, ein Obdach suchen und, sei es aus Armuth, sei es aus Schwäche, ohne diesen Schutz nicht leben können.

In eine zweite könnte man diejenigen stellen, welche die Nacht unter freiem Himmel zubringen und zum Leben nur den Ueberfluss ihres Nachbarn brauchen; sie sind sehr rücksichtsvoll gegen die Haut ihres

Wirthes und beuten ihn mit Sparsamkeit aus. Man findet auch solche, die nicht ohne fremde Hülfe leben könnten, welche dieselbe aber mit irgendeinem Dienste entgelten. Bisweilen vergesellschaften sie sich sogar mit ihrem Wirth und leben mit ihm auf dem Fusse vollkommener Gleichheit; neben diesen aber beobachtet man Verbindungen, in denen die Gleichheit nichts weniger als anerkannt ist, und wo Proletarier und selbst Sklaven die Arbeiten vollziehen, welche die grossen Herren verschmähen.

In eine dritte Kategorie bringen wir die echten Schmarotzer, welche bei andern Wohnung und Nahrung nehmen. Unter diesen finden wir wieder drei deutliche Unterabtheilungen:

Die erste umfasst diejenigen, welche von Gasthaus zu Gasthaus gehen, ehe sie an ihrem Bestimmungsort anlangen; heute wohnen sie in einem Flohkrebs, morgen in einem Gründling, dann in einem Raubfisch, wie dem Barsch oder dem Hecht: es sind nomadisirende Schmarotzer, die sich nirgends lange aufhalten und an das Familienleben denken, ehe sie den Wirth gefunden haben, für den sie bestimmt sind.

Manchmal geräth der Schmarotzer in einen verkehrten Zug und bleibt dann, da er nicht mehr umkehren kann, auf einer Station ohne Anschluss liegen. Er ist verdammt in einem Wartesaal zu sterben.

Endlich haben wir die Unterabtheilung der emporgekommenen Schmarotzer, die an ihrem Ziele angelangt sind und sich nur noch den Familienfreuden widmen.

Wir finden ferner solche, die wirklich zu Hause sind, und solche, die auf der Reise sind, bald auf dem richtigen Wege, bald auf einem fremden Wirth verirrt und verloren. Die erstern sind die autochthonen Schmarotzer, die anderen fremde. Man kann sagen, jede Thierart besitzt ihre eigenen Schmarotzer, die nur in Thieren leben können, welche mit ihrem eigentlichen Wirth mehr oder minder verwandt sind. So lebt die *Ascaris mystax*, der Gast der Hauskatze, in verschie-

denen Felisarten, während der mit dem Wolf und dem Hund scheinbar so nahe verwandte Fuchs nie die in dem letztgenannten Raubthier so gemeine *Taenia serrata* enthält.

Derselbe Wirth beherbergt in den verschiedenen Gegenden des Erdballs, die er bewohnt, nicht immer die gleichen Würmer. Das gilt sowol von den Schmarotzern des Menschen wie von denen der Hausthiere. So findet sich z. B. der grosse breite Bandwurm des Menschen, der *Bothriocephalus* der Zoologen, nur in Russland, Polen und der Schweiz. Ein kleiner Bandwurm, die *Taenia nana*, ist nur in Abessinien beobachtet; das *Anchylostoma* ist bisjetzt nur in Südeuropa und Nordafrika bekannt, der Medinawurm, *Filaria*, in Ost- und Westafrika; die *Bilharzia*, jener furchtbare Wurm, ist nur in Aegypten gefunden. Es gibt auch schmarotzende Insekten, die für den Menschen gefährlich werden, so der Sandfloh *(Pulex penetrans)*, doch sind dieselben glücklicherweise nur in einzelnen Ländern bekannt. Andere dagegen sind Kosmopoliten geworden, weil der Mensch sie überall eingeführt hat, wo er sich ansiedelte.

Die pflanzenfressenden Säugethiere haben Tänien ohne Hakenkranz, und nach seinem Gebiss sollte der Mensch eigentlich nur die *Taenia mediocanellata* enthalten. In einer Arbeit des Dr. Cauvet über den algerischen Bandwurm, finde ich, dass die in Algier gemeine Art eine *Taenia inermis*, d. h. ohne Haken, ist. Unter 14 Tänien, die er Gelegenheit hatte zu untersuchen, befand sich nur eine einzige *Taenia solium*. Ich habe schon vor langer Zeit erklärt, diese Art müsste eine geringere Verbreitung haben als die ohne Haken. Die *Taenia solium* kommt aus der Finne des Schweines, die andere aus der des Rindes, und Dr. Cauvet hat sich überzeugt, dass die letztere schon im Finnen- oder Cysticercus-Zustande keinen Hakenkranz besitzt.

Man findet in allen Klassen des Thierreichs ausgestorbene fossile Gattungen und Arten. Ist es auch

mit Würmern und Thieren aus andern Klassen, die nur als Schmarotzer bekannt sind, so? Hatten die Ichthyosauren und Plesiosauren in ihrem Spiraldarm auch Würmer wie Haie und Rochen, denen sie in Bezug auf ihren Darmkanal so ähnlich sehen? Ich zweifle nicht daran und hätte gern einen Versuch gemacht es zu beweisen. Zu diesem Zwecke habe ich Koprolithen von diesen Thieren gesammelt, aber es ist mir bisjetzt nicht gelungen genügend dünne und durchsichtige Schliffe davon anzufertigen, um die Eier oder die Haken ihrer Bandwürmer entdecken zu können.

Vor noch nicht langer Zeit fanden die Anhänger der Urzeugungslehre in der Klasse der Würmer ihre Hauptstütze für ihre alte Hypothese, und noch nachdem ich meine Abhandlung über die Eingeweidewürmer veröffentlicht hatte, nahm Pouchet die scheinbar vergessene Frage wieder auf. Heute scheint man die Schmarotzer, die sich fortpflanzen wie die übrigen Thiere, aufgegeben zu haben, um sich auf die Infusorien zu werfen, die letzte Verschanzung, die den Anhängern der Urzeugung blieb, und aus der sie Pasteur wissenschaftlich vertrieben hat. Für alle, welche die Thatsachen über die Hypothesen und die Vorurtheile setzen, ist es klar, dass die Urzeugung ebenso wenig existirt wie Transformation der Arten, wenigstens in der jetzigen Epoche. Wir verlassen das Gebiet der Wissenschaft, wenn wir unsre Waffen aus vergangenen Zeiten holen. Eine Thatsache muss, wenn man sie annehmen soll, bewiesen werden.

In jedem Alter freie Schmarotzer.

Diese erste Gruppe von Schmarotzern umfasst alle diejenigen, welche nicht eingeschlossen sind und auf Kosten anderer leben, ohne die Eigenschaften und die

Vortheile des Vagabundenlebens zu verlieren; sie sind ebenso frei wie der Geier und Falke, die ihre Beute verfolgen. Wir rechnen jedoch dazu weder den Schmarotzermilan von Dandin, welcher dem Reisenden das Stück Fleisch raubt, das er sich unter freiem Himmel bereitet, noch den kleinen ägyptischen Regenpfeifer, der das Gebiss des Krokodils in Ordnung hält; der eine ist ein echter Pirat, ein Strassenräuber, der Regenpfeifer dagegen ein freundlicher Nachbar, ein Diener, der wirkliche Dienste leistet. Eher hätten wir ein Recht, als Schmarotzer die Vampire (*Phyllostomen*), jene kühnen Fledermäuse Südamerikas, zu betrachten, welche sich auf die schlafenden Reisenden und Thiere werfen und ihnen mittels der spitzigen Papillen ihrer Zunge Blut abzapfen. Diese Thiere sind geflügelte Blutegel, welche im Vorübergehen einen Aderlass geben. Zu den freien Schmarotzern stellen wir die Mehrzahl der Blutegel, einige Insekten und eine Anzahl Spinnen, Krebse und Infusorien.

Wie wir von freien Mitessern gesprochen haben, so gibt es auch freie Schmarotzer, welche ihren Wirth mit Bedacht und Sparsamkeit ausbeuten, nur sein Blut verlangen und ihm bisweilen wirkliche Dienste leisten. Einige von diesen Thieren und Schmarotzern sind nur vorläufig hierher gestellt und Bestimmtes lässt sich erst nach erneuten Beobachtungen sagen. Es ist nicht immer so leicht, wie man denkt, die Beziehungen der Thiere untereinander genau festzustellen. Man muss manche Indiscretion begehen, ehe man die Beweggründe erkennt, welche diese niedere Welt zum Handeln treiben. Unter den freien Schmarotzern befinden sich auch jene Organismen, welche man gewöhnlich Ungeziefer nennt, und welche ihre Nachbarn offenbar um so leichter anstecken müssen, je leichter sie sich dem Blick entziehen. Für den Zoologen ist dies Ungeziefer, was auch immer der Name sagen mag, nicht abstossender als die übrigen Werke der Natur, und der heilige

Augustin hat sie nicht ausgeschlossen, als er ausrief: „Magnus in magnis, maximus in minimis.“

Die Blutegel trinken das Blut ihres Opfers, und wenn sie sich bis oben vollgesogen haben, lassen sie sich fallen, um sich auf Wochen oder Monate zur Ruhe zu legen. Da sie nur in sehr langen Zwischenpausen Nahrung aufnehmen, so ist es für sie unnütz, bei Tisch sitzen zu bleiben; nicht ohne Grund jedoch behalten sie allgemein ihre Bewegungsorgane bei, um sie nach ihrer langsamen Verdauung wieder gebrauchen zu können. Wie die Anneliden überhaupt, verändern sie ihre Gestalt nicht, und da sie sich nur zeitweilig an einem Wirth festhalten, so haben die Zoologen geglaubt, sie nicht zu den Schmarotzerwürmern oder Helminthen stellen zu dürfen. Wenn man jedoch von den höhern Blutegeln zu denen sich wendet, welche an Fischen, Krebsen und besonders Mollusken leben, so findet man, dass das Bedürfniss nach einer Wohnung sich ganz unmerklich entwickelt, und dass die letzten nach ihrer Gestalt wie nach ihrer Organisation und Lebensweise ebenso abhängig sind wie die meisten Helminthen. So sehen wir an der *Mya*, einer Muschel, Hirudineen, welche unfähig sind ihren Ort zu verändern, an die Bauchwand ihres Wirthes angeklebt und ruhig auf dessen Kosten leben. Man nennt sie *Malacobdellen*: sie sind von der Natur so stiefmütterlich behandelt worden, dass es sehr eingehender Untersuchungen bedurft hat, um ihre Abstammung zu erkennen.

Am bekanntesten sind diejenigen Blutegel, welche den Menschen und die Säugethiere angreifen; man findet sie jedoch auch auf andern Wirbelthieren, namentlich auf Fischen. Die Höhe ihrer Organisation entspricht immer der Stellung des Wirthes, den sie ausbeuten, d. h. je einfacher der Wirth ist, desto niedriger sind sie organisirt. So beherbergt ein Mollusk viel weniger hochentwickelte Hirudineen als ein Fisch oder gar als ein Säugethier.

Die Vampire bedienen sich der Papillen ihrer Zunge und der Zähne, die als ebenso viele Messer wirken; die Blutegel gebrauchen ihre gezähnelten Lippen, durchsägen damit die Epidermis und saugen dann, mit dem Munde an einem Capillarnetz angeheftet, bis sie endlich bluttrunken abfallen.

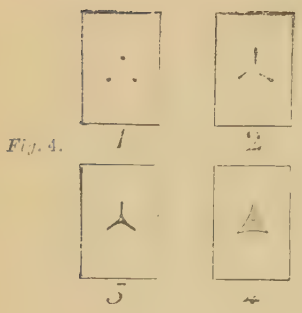
Die Abbildung (Fig. 4) zeigt die verschiedenen Formen, welche die Haut nach einander beim Bisse des Blutegels annimmt.

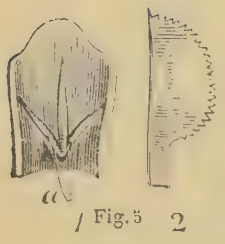
Figur 5 (1 und 2) stellt die Kiefer dar: 1 in natürlicher Lage, 2 einen isolirten Kiefer, um seinen wie eine Säge gezähnelten freien Rand zu zeigen.

Figur 6 zeigt einen Blutegel mit dem Durchschnitt seines Darmkanals; die Buchstaben *d, d* bezeichnen die verschiedenen Kammern des Magens, die sich nach und nach füllen. Vorn sieht man den vordern Saugnapf mit dem Munde, hinten den hintern mit dem After. Neben den Magentaschen bemerkt man Theile der Schleifenkanäle.

Die Lebensweise dieser Hirudineen bietet sehr grosse Verschiedenheiten, und wenn man bisweilen nüchterne und Feinschmecker findet, so besitzen dagegen die meisten eine Gefrässigkeit, von der man sich schwer eine Vorstellung macht. Man kennt einen Blutegel vom Senegal, der so viel Blut saugt, wie sein eigener Körper wiegt. Es gibt Hirudineen, welche ganze Regenwürmer auffressen. Zum Glück sind die grossen Arten nicht immer die gefrässigsten; man würde sich sonst wohl seines Lebens nicht sicher fühlen vor solchen Blutegeln, wie sie Blainville unter dem Namen *Pontobdella laevis* beschrieben hat, und die eine Länge von nicht weniger als anderthalb Fuss erreichen. Man meint gewöhnlich, alle Blutegel seien Wasserthiere: das ist ein Irrthum. In den warmen Gegenden der Alten und der Neuen Welt leben im Gebüsch Blutegel, welche den Reisenden sowol wie sein Pferd angreifen und oft beide ansaugen, ohne dass diese sich dessen versehen.

Hoffmeister gibt folgende Erzählung von kleinen





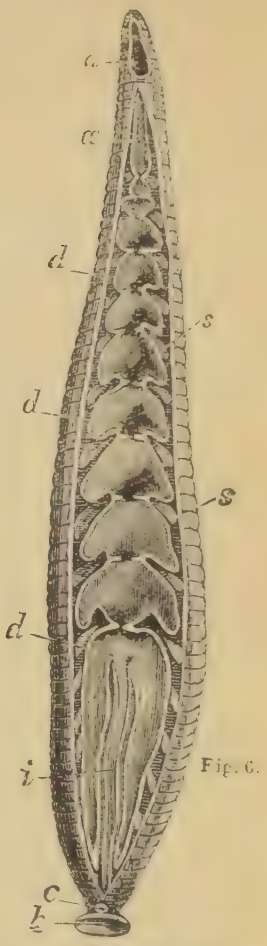


Fig. 4. Verschiedene Formen des Bisses eines Blutegels.
Fig. 5. 1 geöffneter Saugnapf, a Kiefer; 2 einer der Kiefern vergrössert.
Fig. 6. Geöffneter Blutegel: a vorderer Saugnapf, b hinterer Saugnapf, c After, d Magentaschen, œ Speiseröhre, i Enddarm, s Schleifenkanäle.

Butegeln auf Ceylon: er hatte sich eines Abends ein Vergnügen daraus gemacht, leuchtende Insekten zu

sammeln, die in grosser Menge um ihn herumhüpften; als er darauf in ein erleuchtetes Zimmer trat, bemerkte er, dass er an den Beinen von oben bis unten Blutstreifen habe. Es war die Folge des Bisses der Blutegel. Diese Thiere, sagt er, machten auf mich einen peinlichen Eindruck, und der blosse Gedanke daran war mir später furchtbar. Derselbe Blutegel, der den Namen *Hirudo tagalla* oder *Ceylanica* trägt, lebt auch in den Büschen und Waldungen auf den Philippinen. Auch dort greift er sowol die Pferde wie den Menschen an. Man hat ferner sein Vorkommen in der Himalaja-Kette in einer Höhe von 11,000 Fuss über dem Meere angegeben. Japan und China besitzen gleichfalls Landblutegel. *Cylicobdella lumbricoides* ist ein blinder Blutegel, den Fr. Müller in Brasilien in feuchter Erde gefunden hat.

Die Wasserblutegel sind jedoch bekannter und die Verletzungen, welche sie hervorbringen, mit einigen Ausnahmen, wenig zu fürchten. In Algier sieht man nach Aussage der Militärärzte nicht selten die Soldaten, wenn sie Wasser trinken, kleine Blutegel mit verschlucken, welche Unfälle veranlassen können. Ich finde in officiellen Berichten, dass die französischen Soldaten in den ägyptischen und algerischen Feldzügen oft von einem Wasserblutegel (*Haemopis vorax*) zu leiden hatten, der in den Mund und die Nasenhöhlen eindrang und den Menschen ebenso wenig wie die Pferde, Kamele und Rinder verschont liess. Der von Dr. Guyon unter den Augenlidern und in den Nasenhöhlen des Rallenreihers auf Martinique entdeckte Blutegel ist wahrscheinlich ein *Monostomum* und keine Hirudinee gewesen. Man hat auch Hirudineen auf Reptilien und Amphibien gefunden. Baird hat eine Form beschrieben, die auf den Seeschildkröten lebt, unter dem Namen *Eubranchella branchiata*. Say hat gleichfalls eine auf einer Schildkröte und andere auf Tritonen und Fröschen gesehen. Aber besonders auf Fischen sind diese

Würmer gemein, und der Mehrzahl von diesen kann man die Bezeichnung als echte Schmarotzer nicht absprechen. Ich habe eine ganze Reihe beschrieben, welche Seefische bewohnen, namentlich die Barbe, den Meerwolf, den Flunder, die Rautenscholle und verschiedene Gadusarten. A. E. Verrilz hat im letzten Jahre eine Beschreibung von mehreren amerikanischen Hirudineenarten veröffentlicht, unter denen ich zwei finde, die auf einem Fisch (*Fundus pisculentus*) des West-River bei New-Haven leben. Man findet ferner eine grosse, schöne Art auf Rochen: sie heisst *Pontobdella*. Ein sehr geschickter Zoologe, Vaillant, hat sie kürzlich zum Gegenstand seines Studiums gemacht. Baird hat 1869 eine neue Pontobdelle beschrieben, eine von der afrikanischen Küste, zwei aus der Magellansstrasse und eine aus Australien, von einem *Rhinobatus*. Am interessantesten jedoch sind in jeder Hinsicht die Branchellien, welche auf den unter dem Namen *Torpedo* oder Zitterrochen bekannten elektrischen Fischen leben und sich nicht fürchten, eine elektrische Batterie zum Wohnsitz zu nehmen. Diese Branchellien heften sich, scheint es, immer an der Unterseite des Körpers an, nicht an den Kiemen, wie man geglaubt hat, und unterscheiden sich von allen ihren Verwandten durch die Bündel von Fäden längs der Seiten, die man mit Lymphkiemen verglichen hat. Mehrere ausgezeichnete Naturforscher haben diese sonderbaren Würmer ihrer Aufmerksamkeit würdig erachtet und haben interessante Beobachtungen an ihnen gemacht. Eine der schönsten Arbeiten darüber ist die von A. de Quatrefages. Wir können hier über ihre Lebensweise nur sagen, dass weder Leydig noch de Quatrefages Blutkörperchen in ihrem Darmkanal gefunden haben. Das Branchellion lebt von den schleimigen Producten der Hautabsonderung, und statt unter den Schmarotzern, befinden wir uns also unter Würmern, welche reichlich für den Platz, den sie bei ihrem Wirth einnehmen, bezahlen, indem sie für die Reinlich-

keit seiner Haut sorgen. Sie gehören demnach zu den Thieren, welche andern Dienste leisten, d. h. zu den Mutualisten.

Im süssen Wasser Europas lebt ein kleiner, reizend gestalteter und gefärbter Blutegel an Karpfen, Schleihen und andern Cyprinoiden; es ist die *Piscicola geometra*, die auch auf dem *Silurus glanis*, dem Wels, vorkommt. Man findet sie bisweilen in so grosser Menge, dass sie um die Kiemen eine Art lebenden Schimmel bildet, an dem der Fisch schliesslich zu Grunde geht. Es gibt auch verschiedene Blutegel, welche wirbellose Thiere bewohnen: Rang erwähnt einer kleinen Hirudinee vom Senegal, die als Schmarotzer in dem Athmungsapparat einer *Anodonta* lebt; Gay hat in Chile eine Hirudinee im Lungensack einer *Auricula* entdeckt und eine andere an den Kiemen eines Flusskrebses *(Branchiobdella chilensis)*. Blanchard hat eine *Malacobdella* in den Kiemen der *Venus exoleta* erwähnt, und seit dem vorigen Jahrhundert weiss man, dass die *Mya truncata* unserer Küsten ebenfalls eine immer am Fusse des Thieres sitzende *Malacobdella* beherbergt. Dies ist der Blutegel, von dem ich oben gesprochen habe, der zu den Trematoden hinüberführt.

Neben den Hirudineen findet man Würmer von sehr geringer Grösse, durchsichtig, mit Klingen und Stacheln von allen möglichen Formen wie gespickt, die überall im süssen Wasser ausserordentlich verbreitet sind. Man hat ihnen den Namen *Naïs* gegeben. Ihre Durchsichtigkeit ist so gross, dass man alle Organe durch die Haut hindurch in Thätigkeit sehen kann. — Sie sind Gegenstand mehrerer bemerkenswerther Arbeiten gewesen.

Sie leben frei zwischen den Blättern von Lemna und andern Wasserpflanzen, eine Art jedoch, die weniger verbreitet ist als die übrigen, nimmt die Hülfe der Teichhornschnecken, *Lymnaeus*, in Anspruch und lebt auf deren Kosten. — Dieser Art wegen, für die man die Gattung *Chaetogaster* gemacht hat, erwähnen

wir sie hier. Ihre langen Borsten sind förmliche Hellebarden, die sie beim Angriff wie bei der Vertheidigung mit seltener Geschicklichkeit zu handhaben wissen.

Zu den freien Schmarotzern gehören auch einige sehr wichtige Gliederthiere, die der Zoologe ebenso wenig wie der Arzt vernachlässigen darf. Einige wuchern auf der Haut, welche sie beherbergt, mit erschrecklicher Schnelligkeit, und ihr Name genügt schon uns Ekel oder gar Angst einzuflössen: andere leben wie die Blutegel auf Kosten verschiedener Thiere, ohne auf ihnen zu wohnen. Manche sind sogar ihren Wirthen überall hin gefolgt und werden nicht ohne Grund gefürchtet. — Dahin gehören die Mücken, die Flöhe, die Läuse, die Wanzen und noch eine grosse Anzahl anderer, unter denen wir weder die Milben vergessen dürfen noch die eigenthümlichen Schmarotzer der Fledermäuse, welche fast aussehen wie Spinnen, welche mitten in den Haaren schweben. Ueber die Organisation und die Lebensweise dieser Schmarotzer hätte man ganze Bände zu schreiben; dem Zoologen flösst diese Brut ebenso wenig Ekel ein wie der Regenwurm unserer Gartenbeete oder der Salamander der Sümpfe. Jedes erfüllt seine Rolle nach seiner Bildung, und das Hässlichste von Ansehen ist nicht immer das wenigst Nützliche.

Aus diesen Schmarotzern wollen wir einige Dipteren oder Zweiflügler auswählen, unter denen es mehrere Bluttrinker gibt. Die Thiere, welche man gewöhnlich Fliegen nennt, zerfallen in zwei Gruppen, die *Nemocera* und die *Brachycera;* einige leben nur von Blut und sind mehr zu fürchten als Löwen und Tiger; es gibt manche Gegenden, wo der Mensch diesen furchtbaren Raubthieren die Spitze bietet, aber vollkommen macht- und waffenlos gegen diese Insekten ist. Zu den Nemoceren gehören die Mücken *(Culex pipiens)*, jene prächtigen Kinder der Luft, mit dünnen, schlanken Beinen, zarten, häutigen Flügeln, deren Kopf gefiederte Fühler von seltener Eleganz trägt. Sie sind in

der Alten wie in der Neuen Welt bekannt, und im Süden ist man genöthigt, sich gegen ihre nächtlichen Anfälle durch Mosquitonetze zu schützen. Auf den Antillen führen sie den Namen *Maringouins*, in den heissen Gegenden kennt man sie kaum anders als unter dem Namen Mosquito. Je nach der Oertlichkeit werden sie auch *Gnats*, *Midjes*, *Black-flies*, *Zanzare* u. s. w. genannt; wie man sich jedoch denken kann, bezeichnen diese Namen nicht immer dasselbe Insekt. So sind z. B. die Mosquitos oder *Moustiques* der französischen Colonien meistens Simulien. Auf Madagascar und Ile de France lebt eine Mücke *Bigaya*.

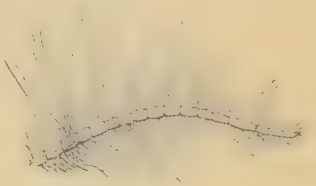


Fig. 7. Mückenfühler.

In der Davisstrasse, unter dem 72. Breitengrad, sah sich Dr. Bessels an Bord der Polaris genöthigt seine Beobachtungen dieser Insekten wegen zu unterbrechen. Man hat sie in grosser Menge bis zum 81. Grad gesehen. Unabhängig von diesen Mücken fand man in derselben Breite *Chironomus*, *Corethra* und *Trichocera*. Da Dr. Bessels von der Polaris einige kleine Insektensammlungen hat retten können, so wird man bald den Namen der in diesen hohen Breiten lebenden Arten erfahren. Man behauptet, dass die Eskimos und die Lappen sich nicht nur deshalb ihre Haut mit Fett bestreichen, um den Einfluss der Kälte zu mildern, sondern auch, um sich vor den Bissen der Mücken zu schützen.

„Die Mücken sind eine Plage vom Juni bis zu den ersten Frösten", sagt Thoulet, wie er von seinem Aufenthalt unter den Tschippewäern spricht. „Sie machen das Land unbewohnbar, und man wird von dieser Qual, welche Tag und Nacht nicht aufhört, und von dem Blutverlust infolge ihrer Bisse so erschöpft, dass man seine tägliche Aufgabe schliesslich nur aus Gewohnheit erfüllt; man kann weder sprechen noch denken. Wenn

die Mosquitos verschwinden, kommen die Black-flies zum Vorschein; der Mosquito saugt einen Tropfen Blut

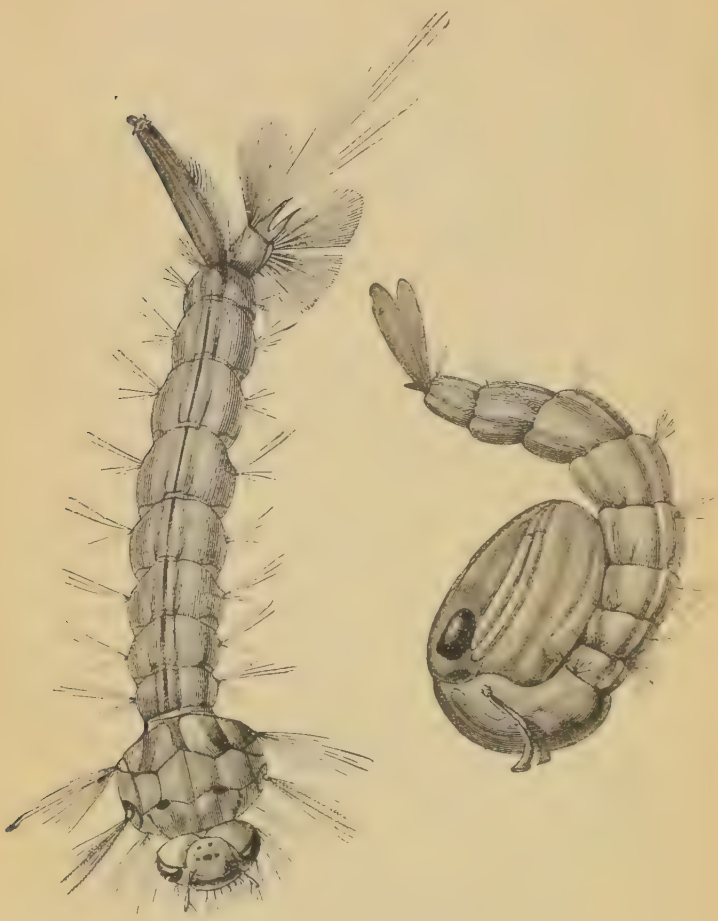


Fig. 8. Mücke (*Culex pipiens*), Larve und Nymphe. (Nach Blanchard.)

und fliegt wieder fort, die schwarze Fliege beisst und schneidet eine Wunde, welche nachblutet."

Nach de Saussure's Angabe bestehen in Mexico eigenthümliche Beziehungen zwischen einem Vogel, einem Säugethier und einem Insekt. Die Büffel wühlen sich, sagt der gelehrte Reisende, in den Schlamm ein, um sich den Angriffen der Mücken zu entziehen, und lassen nichts als die Spitze der Nasenlöcher hervorstehen; auf diese setzt sich ein reizender Vogel, der Commandeur; in dieser Stellung lauert der Commandeur auf den Maringouin, der dreist genug ist, in die Nasenlöcher des Wiederkäuers einzudringen.

Die Mücken sind ebenso gut Schmarotzer wie die Blutegel, da sie wie diese Blut saugen und auf Kosten anderer leben. Es besteht jedoch der Unterschied, dass bei ihnen nur die Weibchen blutdürstig sind; in Ermangelung desselben leben sie wie die Männchen von Blumensaft. Ein weiterer Unterschied ist der, dass diese Insekten vollkommen unschuldig sind, bis sie Flügel haben; und da sie in ihrer ersten Gestalt sehr lange in feuchter Erde oder im Wasser leben, so ist ihre Lebensdauer als ausgebildete Insekten nur sehr kurz. Wir brauchen weder über die beweglichen Larven besorgt zu sein, von denen es in stehenden Gewässern zu wimmeln pflegt, noch über die Puppen, welche unbeweglich in ihrem natürlichen Sarge schwimmen. Unsere Abbildung stellt eine Mückenlarve dar. Nur die Weibchen durchbohren die Haut mit einem am Ende gezähnelten Bohrer, saugen Blut und lassen, ehe sie fortfliegen, einen Tropfen Gift in die Wunde fliessen. Dieser Biss scheint eine anästhetische Wirkung zu haben, sodass er erst einige Zeit nachher bemerkbar wird. — Die kleine gebissene Stelle erscheint wie chloroformirt.*

---

* Der Biss oder Stich als solcher wird ganz gut gefühlt, wenn in dem Moment desselben die Aufmerksamkeit des Gestochenen darauf gerichtet ist, also in dem selten vorkommenden Fall, dass man die Mücke sich auf die Haut setzen sieht, sie aber nicht verjagt, sondern den Vorgang

Diese Schmarotzer entgelten die Hülfe, die ihnen zutheil geworden, mit Bosheit.

Neben den zur Familie der Culiciden gehörenden Mücken finden wir noch Ceratopogonarten und namentlich das *Simulium molestum*, in Nordamerika unter dem Namen „Schwarze Fliegen", black-flies bekannt; „the tormenting black-flies of this country", sagen die Amerikaner. Gewisse Nemoceren, die unter dem Namen *Rhagio* bekannt sind, zwingen gleichfalls Menschen und Thiere zur Flucht; sie sind sehr klein, dringen in die Nasenhöhlen ein und blenden die Thiere, indem sie in die Augen dringen. Neben diesen schädlichen Insekten finden wir aber auch solche, welche für das Leben der Thiere gefährlich sind und eine wahre Plage in manchen Ländern bilden. — Die zahlreichen Reisenden, welche das Innere von Afrika erforscht haben, erzählen fast alle von Fliegen, welche die Lastthiere überfallen und sie in wenigen Stunden zu Grunde richten; es ist die *Tsetse*, *Glossina morsitans*. Mehr als eine Expedition hat wegen diesen Dipteren von ihrem Ziele abstehen müssen. Sie zwangen auch Green, seinen Plan, Libedeum zu erreichen, aufzugeben, indem er nach und nach durch sie seine sämmtlichen Last- und Zugthiere verlor. Besonders das Pferd, das Rind und der Hund sind zwischen dem 22. und 28. Grad der Länge und dem 18. und 24. Grad südlicher Breite den Angriffen dieser fürchterlichen Fliege ausgesetzt. Zum Glück schadet sie dem Menschen selbst nicht. In Mexico jedoch gibt es eine

---

ruhig beobachtet. Auch während des Saugens fühlt man wol ein leises Ziehen. Ehe aber die Mücke den Platz verlässt, lässt sie einen Tropfen Gift in die Wunde fliessen, und dieses bewirkt später Schmerz und Entzündung. Das Gift ist wahrscheinlich nur eine Säure (Ameisensäure?), denn wenn man einen frischen Mückenstich sofort mit Ammoniak (Salmiakgeist) bestreicht, kann man Schmerz und Entzündung vermeiden. Anmerk. d. Herausg.

Fliege, welche auch für den Menschen nicht ohne Gefahr ist; sie ist unter dem Namen *Musca hominivora* oder besser *Lucilia hominivora* bekannt. Vercammer, ein belgischer Militärarzt, berichtet von einem Soldaten in Mexico, dem die Stimmritze zerfressen, die Gaumenpfeiler zerfetzt und das Gaumensegel ausgezackt waren, wie wenn man diese Organe mit einem Locheisen behandelt hätte. Dieser Soldat hatte über 200 Larven von dieser Fliege ausgespieen. Wir theilen hier die Abbildung der Larve und der Fliege selbst mit. Vercammer hatte diesen Kranken in Michoacan, 1866 Meter hoch, zwischen Mexico und Morelia gefunden.

Fig. 9. Lucilia hominivora.

Fig. 10. Lucilia hominivora, Larve.

Mein Schwiegersohn, Dr. Vanlair, sagt mir, Citronensäure oder Citronensaft sei ein gutes Mittel, um diese Insekten zu vertilgen. Man macht davon Einspritzungen in die Nasenhöhlen.

In der Provinz Minas Geraes von Brasilien bezeichnet man als Berne eine Fliege, welche den Menschen und das Rindvieh vom Monat November bis zum Februar angreift. Sie legt, ohne dass man etwas davon merkt, ihre Eier in die Lenden, die Arme, die Beine oder gar das Scrotum, und ihre Gegenwart verräth sich bald durch Röthung, dann durch Jucken und Anschwellung mit Eiterbildung.

Zu den blutsaugenden Insekten gehört auch ein Thier,

das jedermann kennt, die Bremse, *Tabanus ovinus*. Zum Glück fällt sie in der Regel nur Rinder und Pferde an. Unser Holzschnitt zeigt das Insekt, seine Mundwerkzeuge und einen Fühler.

Fig. 11. Rindsbremse.

Zu derselben Ordnung gehören auch die gewöhnlichen Fliegen, unter denen man leicht drei Arten unterscheidet, die wir hier abbilden; sie sind in ihren äussern Charakteren und in ihrer Lebensweise gleich verschieden.

Fig. 12. Fühler und Mundwerkzeuge der Rindsbremse.

Eine andere Fliege, welche gleichfalls Rinder und Pferde anfällt, bisweilen auch den Menschen, ist die hornissförmige Raubfliege, *Asilus crabroniformis*, aus deren Wunden oft

Fig. 13. Schmeissfliege.

das Blut hervorspritzt. Die Mauerschwalben, jene Vögel, welche in der Dämmerung in grossen Kreisen scharenweise über den Häusern umherfliegen und dabei einen schrillen Ruf ertönen lassen, beherbergen gewöhnlich eine Menge Ungeziefer, worunter man leicht eine ziemlich grosse Fliege erkennt, die ganz aussieht wie eine Spinne, die *Ornithomyia hirundinis*. Sie kriecht mit seltener Leichtigkeit zwischen den Federn umher und ist nicht auf denselben Vogel beschränkt; sie verlässt ihren Wirth, um sich auf einem andern anzusiedeln, und wirft sich bisweilen gar auf den Menschen und saugt ihm Blut aus. Vor einigen Jahren waren diese Insekten nachts durch die offenen Fenster in einen Saal des Militärlazareths von Löwen gedrungen, und am Morgen fand man die Haut von mehrern Kranken und besonders die Betttücher von Blutflecken bedeckt. Der Arzt sandte mir einige von diesen Insekten, da er nicht recht wusste, woher sie kämen und ob sie die Ursache der Verletzungen wären. Während der Nacht hatten diese Ornithomyien ihre Wirthe verlassen und sich auf die Soldaten gestürzt.

Fig. 14. Fleischfliege.

Fig. 15. Stubenfliege.

Eines von diesen Insekten, eine Schwebfliege, *Syrphus balteatus*, fällt im Larvenzustande über die Blattläuse der Rosen her und saugt sie mit ausserordent-

licher Gier aus. Hier kann man allerdings eigentlich ebenso wenig von Schmarotzerthum reden wie bei den Wunden, welche sich mit Larven bedecken, wovon man ja traurige Fälle während des Krimkrieges gesehen hat. Es sind Fliegen, welche ihre Eier in den Eiter legen, gerade wie in jede andere faulende thierische Substanz. Man behauptet sogar, diese Insekten legten, getäuscht durch den Geruch der Arumblüten, ihre Eier auf das Pistill dieser Blumen. Man bezeichnet dies Vorkommen von solchen Larven in Wunden als Myasis.

Bekanntlich sind die Fledermäuse meist buchstäblich mit Ungeziefer bedeckt. Unter den verschiedenen Schmarotzern, welche auf diesen Säugethieren leben, befindet sich ausser den Acariden oder Milben ein äusserst lebhafter *Pteroptus*, der zwischen den Haaren zu schwimmen scheint und aussieht wie eine kleine Spinne oder eine mikroskopische Krabbe. Es gibt nur wenig Fledermäuse, auf denen man nicht einige fände, und ich habe sie oft in solchen Mengen gesehen, dass man kein Haar anfassen konnte, ohne welche zu berühren. Diese gemeine Art heisst *Pteroptus vespertilionis*. Sie ist beständig in Bewegung und gleitet zwischen den Haaren umher wie ein Maulwurf im sandigen Boden.

Neben diesem *Pteroptus* lebt ein Schmarotzer von riesiger Grösse, welcher mit nicht minder grosser Gewandtheit durch die Haare schlüpft; er führt den Namen *Nycteribia*. Er hat lange Beine wie eine Spinne und steckt tief im Pelz. Die Nycteribien sind nur auf Fledermäusen bekannt. Sie leben auf diesen oft mit Flöhen und Milben vergesellschaftet. Westwood hat eine Monographie derselben geschrieben. Neuerdings hat mein College Plateau eine neue Art in den Bulletins der Belgischen Akademie beschrieben.

Unter den Insekten, welche der Mensch mit Recht fürchtet, und die ihn überallhin verfolgen, befindet sich ein Halbflügler, der allen bekannt ist unter dem

Namen Wanze, *Cimex lectularia*. Man behauptet, bis zum Brande von London 1666 sei dies Insekt in der englischen Hauptstadt unbekannt gewesen. Nach einigen Entomologen soll es mit Holz aus Amerika eingeführt sein. Es genügt, hier die Wanze zu erwähnen; ihre Verwandten sind meistens Pflanzenschmarotzer und leben von Pflanzensaft.

Fig. 16. Bettwanze.

Zu derselben Insektenordnung gehört der als *Notonectes* oder Rückenschwimmer bekannte Halbflügler unsrer Teiche. Er hat Beine zum Schwimmen und andere Beine zum Kriechen und schwimmt mit grosser Geschwindigkeit, den Bauch nach oben. Er ist ein gefährlicher Nachbar für alles Lebende. Immer blutdürstig, greift er gross und klein an und saugt seinem Opfer das Blut bis auf den letzten Tropfen aus; man muss ihn genau überwachen, wenn man ihn in ein Aquarium setzt.

Die Läuse, über die wir auch einige Worte sagen müssen, da sie gleichfalls freie Schmarotzer sind, gehören zu einer andern Insektengruppe. Ihr Mund wird von einem nicht mit Gelenken versehenen scheidenförmigen Saugrohr gebildet, das an seiner Spitze rückziehbare Haken besitzt und in seinem Innern vier Borsten trägt. Sie haben Kletterfüsse, die an ihrem Ende eine Zange tragen, mit der sie die Haare der Thiere, auf denen sie leben, umfassen; ihre Eier sind unter dem Namen „Nissen“ bekannt.

Die Läuse schlüpfen nach fünf oder sechs Tagen aus und pflanzen sich bereits nach achtzehn Tagen fort. Leeuwenhoek hat berechnet, dass zwei Weibchen in acht Wochen Grossmütter von 10,000 Läusen werden können. Sie leben sämmtlich als Schmarotzer an Säugethieren, drei von ihnen auf dem Menschen: die Kopflaus, welche Swammerdam in seiner „Biblia natu-

rae“ schon genau beschrieben hat; die Kleiderlaus, welche am Körper von unsaubern Menschen lebt und eine besondere Art bildet, und die dritte Art, welche die als Läusesucht oder *Phthiriasis* bekannte Krankheit verursacht. Früher waren diese Insekten viel verbreiteter als jetzt. Im Jahre 1825 hat Dr. Sichel eine Monographie derselben veröffentlicht, und 1871 ist in der „Gazette médicale“ ein langer Artikel über die Geschichte der Phthiriasis erschienen. Man führt hochstehende Personen an, die von ihnen überfallen sein sollen, allein diese Angaben stammen aus einer Zeit, wo man noch glaubte, die Läuse könnten aus allem möglichen entstehen. Es ist in der That schwer anzunehmen, dass man jemals, wie man es ernstlich behauptet hat, die Läuse so hat aus dem Leibe eines Menschen kommen sehen wie eine Quelle aus der Erde. Ein Arzt des 16. Jahrhunderts, Amatus Lusitanus, spricht von einem reichen Portugiesen, der so von Läusen bedeckt gewesen sei, dass zwei Diener nur damit beschäftigt waren, sie ins Meer zu tragen. Andrew Murray hat eine Abhandlung über die Läuse der verschiedenen Menschenrassen geschrieben.

Fig. 17. Kopflaus.

Man hatte für die Würmerkrankheit im allgemeinen den Namen *Helminthiasis* vorgeschlagen, und *Helminthiasis taeniacea* oder *lumbricoïdea*, je nach der Art, welche gerade auftritt. Diese Schmarotzer entstanden, meinte man, spontan und ihr Vorkommen sei durch einen pathologischen Zustand bedingt, zwei Irrthümer, die man in letzter Zeit erkannt hat und welche die Medicin sich zu Nutzen macht.

Eine andere Art, die nur auf Menschen der weissen Rasse beobachtet ist und sich namentlich in den Schamhaaren aufhält, ist der *Phthirius pubis*, die Filzlaus.

Ihr Körper ist breiter und kürzer als derjenige der andern Arten. Grimm hat in den Bulletins der Petersburger Akademie eine interessante Arbeit über die

Fig. 18. Kopflaus. 1. Kopf; 2, 3. Saugrüssel.

Entwickelungsgeschichte dieses Insekts veröffentlicht, und neuerdings hat L. Landois in Greifswald es vollständig untersucht.

Wir haben uns jetzt zu einer Gruppe von schmarotzenden Insekten zu wenden, deren Namen gewöhnlich mit den vorhergehenden eng verbunden wird; sie sind jedermann wohlbekannt und greifen Menschen und Säugethiere mit nicht minderer Raubgier an: wir sprechen von den Flöhen, welche darin von den Mücken abweichen, dass bei ihnen das Männchen ebenso blutdürstig ist wie das Weibchen, und dass beide sich, wie

Fig. 19. Kopflaus; Bein.

der Blutegel, darauf beschränken, es zu trinken: ausserdem leben die Flohlarven nur von dem, was die Alten ihnen bringen, während die Mückenlarven sich selbst ihre Nahrung suchen: die Flohmutter saugt erst für sich und theilt dann ihren beinlosen Larven mit. Lange Zeit hat man geglaubt, die Flöhe der verschiedenen Thiere gehörten alle zu ein und derselben Art, also der Floh des Menschen sei nicht von dem des Hundes oder der Katze verschieden. Daniel Scholten in Amsterdam jedoch hat 1815 durch mikroskopische Beobachtungen die zwischen diesen Schmarotzern bestehenden Unterschiede nachgewiesen, und 1832 hat Dugès in Montpellier sich mit der Bestimmung der Arten beschäftigt. Die Beobachtungen von Scholten finden sich in den „Matériaux pour une faune de la Néerlande" von R. T. Maitland.

Der gemeine Floh heisst *Pulex irritans* und greift namentlich in Europa und Nordamerika den Menschen an; er ist gleichsam eine Fliege ohne Flügel, und bildet mit seinen Verwandten eine besondere Familie unter dem Namen *Pulicidae*. Van Helmont hat von diesen Insekten gesprochen und ein Recept veröffentlicht, wonach man sie machen könne, gerade wie wenn es sich darum handelte eine Salbe anzufertigen. Zu jener Zeit glaubten die Naturforscher, sogar gewisse Fische könnten fix und fertig aus allerlei Substanzen entstehen, und es genüge eine Gärung, damit aus den sich zersetzenden Stoffen eine Lebewelt hervorgehen könne. Die Flöhe werden vielleicht noch einmal in den Apotheken neben den Blutegeln eine Stelle finden; ich sehe wenigstens nicht ein, warum man keine homöopathischen Aderlässe geben sollte, da man doch homöopathische Arzneien hat; ich würde gewiss mehr Vertrauen zur Wirkung von Flohbissen haben als zur Wirksamkeit von Heilmitteln, die in Millionentheile getheilt sind.

Die Flöhe sind je nach dem Ort, an dem sie wohnen, von sehr verschiedener Grösse. Dugès in Mont-

pellier gibt dafür ein merkwürdiges Beispiel. Er hat sich mit Untersuchungen über die zoologischen Charaktere dieser Gattung beschäftigt und hat zu diesem Zwecke die vier bekanntesten Arten studirt, nämlich den *Pulex irritans* des Menschen, *Pulex canis* des Hundes, *Pulex musculi* der Maus und *Pulex vespertilionis* der Fledermaus. An dem sandigen Strande des Mittelmeeres, wenigstens bei Cette und Montpellier, trifft man häufig dunkelbraune, fast schwarze Flöhe von ungeheuerer Grösse; die gewöhnliche Fliege ist nicht doppelt so gross. Es sind menschliche Flöhe, und ihr Vorkommen am Strande während der heissen Sommerzeit rührt nur von der grossen Zahl der männlichen und weiblichen Badegäste jeden Standes her, die dort ihre Kleider ablegen. Sollten diese Insekten eines Tages zum Range officineller Arten erhoben werden, so müsste man diese Gestade absuchen, und es ist zu vermuthen, dass es einem bei verständiger Kreuzung leicht gelingen würde, Rassen zu züchten, welche wirkliche Dienste leisten könnten; bisjetzt hat die Therapeutik sich allerdings nur

Fig. 20. Menschenfloh (*Pulex irritans*). Nach Blanchard.

an die Blutegel gehalten. Seitdem man diese Thiere angeschirrt und öffentlich hat Kunststücke machen lassen, kann man nicht sagen, welche Ueberraschungen uns in Zukunft noch bevorstehen. Jedermann wird sich jener Schaustellung von Flöhen erinnern, die von einer Dame veranstaltet wurde, welche die Geduld hatte, sie zu dressiren. Walckenaer hat sie in Paris gesehen und mit den Augen eines Entomologen beobachtet; er erzählt, 30 Flöhe hätten in den Vorstellungen, für die man 60 Centimes bezahlte, Kunststücke gemacht; sie seien aufrecht auf den Hinterbeinen gestanden, bewaffnet mit einer Lanze, die aus einem sehr dünnen Holzsplitterchen bestand; einige von ihnen zogen eine goldene Kutsche, andere eine Kanone auf ihrer Laffette, und alle waren mit ihren Hinterschenkeln an einer goldenen Kette befestigt. Sehr merkwürdig ist es, zu sehen, wie Leeuwenhoek vor 200 Jahren die Geschichte des Flohes mit allen Einzelheiten geschrieben hat, sodass es kaum möglich sein würde etwas Vollkommeneres zu geben. Er hat seine ganze Anatomie beobachtet, soweit dies mit den Instrumenten seiner Zeit (1694) möglich war, und seine Beschreibungen sind von sehr guten Abbildungen begleitet; er hat sie sich begatten, Eier legen sehen und ihre Entwickelung verfolgt.

Die an Grösse und Gestalt schönsten Flöhe leben auf den Fledermäusen. Man findet bisweilen auch Flöhe auf Pferden. Im Jahre 1871 liess mir ein Cavalerieoberst bei seiner Rückkehr von der Grenze eine Anzahl von diesen Insekten zugehen, mit der Bitte, sie zu untersuchen. Er fügte hinzu, die Pferde seines Regiments seien davon förmlich aufgefressen. Es war der *Haematopinus tenuirostris*. Eine besondere Art gibt es auf den Affen; sie ist von Paul Gervais unter dem Gattungsnamen *Pedicinus* beschrieben.

Im Anfang des vorigen Jahrhunderts hat ein Arzt die Ursache der meisten Krankheiten mikroskopischen Insekten zugeschrieben und an 90 Arten abgebildet,

von denen die einen Masern, die andern Rheumatismus und Gicht, Gelbsucht und Panaritien erzeugen sollen. Fast alle diese Figuren stellen Phantasiewesen dar. In der letzten Zeit ist diese Lehre wieder aufgetaucht, und wie viele Leute hat man nicht Kampher rauchen sehen, um sich vor dem Eindringen dieser Thierchen zu schützen. Ich rede nicht von den Apparaten, welche man empfohlen hat, um nur gesiebte und von ihren lebenden Keimen gesäuberte Luft zu athmen.

Es gibt ferner Gliederthiere mit vier Beinpaaren, mikroskopische Arachniden, die hierher gehören: es sind die zahlreichen Milben, welche als Schmarotzer an verschiedenen Thieren leben. Von ihnen leben einige frei auf der Haut, andre in Gängen unter der Epidermis, manche wandern auch, ohne die Gestalt oder die Lebensweise zu verändern, von einem Thier zum andern. Ihre Zahl ist sehr bedeutend; keine Klasse des Thierreichs entgeht ihnen, weder Wasser- noch Landthiere, weder Wirbelthiere noch Wirbellose. Diese Schmarotzer gehören der Mehrzahl nach zu derselben Familie und verursachen durch ihr Auftreten eine Krankheit, die man lange Zeit als der Haut eigenthümlich betrachtet hat. Ein englischer Naturforscher, Georges Johnston, hat eine besondere Untersuchung über die schmarotzenden und freilebenden Milben der Grafschaft Berwickshire veröffentlicht, und Ehlers hat in „Troschel's Archiv" eine sehr interessante, von schönen Figuren begleitete Arbeit über die Vogelmilben geschrieben. Mehr als eine Art lebt auf dem Menschen, und eine von ihnen erzeugt eine Krankheit, die überall und zu jeder Zeit bekannt ist unter dem Na-

Fig. 21. Sarcoptes scabiei oder Krätzmilbe, Männchen, von der Unterseite.

men Krätze. Bis zum Jahre 1830 kannte man das eigentliche Wesen derselben noch nicht; es ist kein krankhafter Zustand der Haut, wie man glaubte, sondern einzig und allein die Folge der Anwesenheit dieser Thierchen. Der Director des Hospitals für Hautkrankheiten in Paris war so fest überzeugt, die Milben seien nicht die Ursache der Krätze, dass er einen Preis

Fig. 22. Sarcoptes scabici, Weibchen, von der Rückenseite.

aussetzte für denjenigen, der ihm diese Insekten zeigte. Ein angehender Mediciner, Corse von Geburt, hatte Gelegenheit gehabt, in seiner Heimat die Jagd auf Krätzmilben zu sehen, und wies 1834 zum ersten male die wahre Natur der Krankheit nach. Ein junger Arzt hatte in einer der medicinischen Facultät in Paris vorgelegten Dissertation die Käsemilbe als Krätzmilbe abgebildet, und dieser Irrthum war Veranlassung ge-

worden, dass man annahm, eine der Krätze eigenthümliche existire gar nicht. Wir geben in Fig. 21, 22 und 23 stark vergrösserte Zeichnungen von Männchen und Weibchen. Wie man sich wol denken kann, besteht das ganze Heilverfahren der Krätze darin, die Thierchen und ihre Eier zu beseitigen und die Haut und die Kleider zu reinigen. Man hat zur Zerstörung der Milben mit Recht Petroleum empfohlen, aber das Mittel, das am meisten Wirksamkeit zu besitzen scheint, ist Perubalsam.

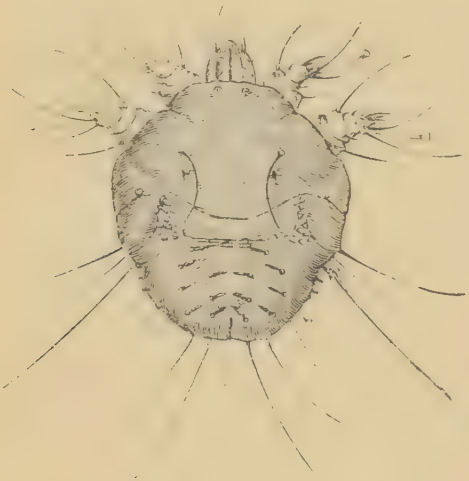


Fig. 23. Sarcoptes scabiei, Männchen von der Rückenseite.

Die meisten Säugethiere haben ihre eigenen Milbenarten; das Pferd hat sogar zwei, welche zwei verschiedene Krätzeformen erzeugen. Da die Anwesenheit dieser Thiere die Krankheit bedingt, so kann diese leicht übertragen werden; der Mensch kann sie den Hausthieren mittheilen und diese ihm. Die Krätzmilbe des Menschen trägt den Namen *Sarcoptes scabiei*, und nur die Arten der Gattung *Sarcoptes* können von Thie-

ren auf den Menschen übertragen werden. Diese Thierchen haben zu verschiedenen Zeiten eine Reihe von Naturforschern beschäftigt, und zuletzt hat Dr. Fürstenberg eine Folioschrift unter dem Titel „Die Krätzmilben der Menschen und Thiere", mit grossen Steindrucktafeln und Figuren im Text veröffentlicht. Es ist nicht unmöglich, dass die blatterartige Krankheit, welche an der Sierra Leone-Küste herrscht, ihren Ursprung in einer besondern Acaride hat.

Eine andere Schmarotzermilbe des Menschen, der *Argas persicus*, ist zum Glück in Europa unbekannt. Sie soll in Miona gemein sein und vorzugsweise die Fremden angreifen. Ihre Stiche erzeugen heftige Schmerzen, und die Reisenden versichern, sie könnten den Tod herbeiführen. Sie bleibt wenig an der Stelle und kommt namentlich nachts zum Vorschein. Man nennt sie auch Mionawanze. Fischer von Waldheim hat eine sehr interessante Notiz über diesen Schmarotzer veröffentlicht. Justin Goudot hat einen andern Argas (*A. Chincha*) beobachtet, der in Columbien, also in der gemässigten Zone, gleichfalls den Menschen belästigt.

Diese Arachniden, denn sie sind Gliederthiere mit vier Beinpaaren, kommen oft an Stellen vor, wo man nicht glauben sollte, einen lebenden Organismus zu finden, und unter verschiedenen Umständen und im besten Glauben von der Welt haben Naturforscher eine directe älternlose Entstehung dieser Milben zu beobachten geglaubt. Ein merkwürdiges Beispiel davon haben wir in dem *Acarus marginatus* von Hermann gesehen. Am 18. Thermidor des Jahres II secirte man in Strassburg die Leiche eines infolge eines Schädelbruches gestorbenen Individuums und sah, als man die harte Hirnhaut öffnete, auf dem Hirnbalken eine Milbe laufen, welche der Typus der Art wurde. Das Vorkommen dieser Milbe unter solchen Verhältnissen machte, wie man sich wol denken kann, zu jener Zeit grosses Aufsehen, aber es sollte mich nicht wundern, wenn sie während der Section durch eine Fliege,

welche ihre Eier dort abzulegen suchte, dorthin gelangt wäre.

Zu dieser Gruppe gehört ferner eine Acaride, die für uns von Interesse ist, weil sie sich beim Menschen in den Talgdrüsen der Nasenflügel entwickelt. Man hat ihr den Namen *Simonea* gegeben nach einem Dr. Simon in Berlin, der sie genauer untersucht hat.* Diese Gattung führt durch ihre Form zu *Linguatula* über, deren Bau solange zweifelhaft gewesen ist. Die *Simonea folliculorum* gehört zur Familie der *Demodicidea*. Auf dem Hunde lebt ein *Demodex (D. caninus)*, der das Ausfallen der Haare veranlasst. Vor einigen Jahren sind in Belgien Schafe von einer Milbe, *Ixodes reduvius*, angegriffen worden, die aus einem Nachbarlande eingeführt war und sich mit entsetzlicher Geschwindigkeit vermehrt hatte. Packard hat einen *Ixodes bovis* auf dem Borstenschwein, *Erethizon epixanthus*, und dem *Lepus Bairdii* und eine *Argas americana* auf aus Texas kommendem Rindvieh gefunden und im siebenten Bericht über die geologische Erforschung der Vereinigten Staaten beschrieben.

Nach den Beobachtungen von Megnin sind die *Tyroglyphen* oder Käsemilben, die *Hypomopus-*, *Homopus-* und *Trichodactylus*-Arten Uebergangsformen und dürfen daher nicht als eigne Gattungen der Acariden beibehalten werden. Ich habe auf der Zwergfledermaus *(Vespertilio pipistrellus)* eine neue Milbe *(Caris elliptica)* und eine neue Ixodesart gefunden, und darüber in einer Specialabhandlung über die Schmarotzer der Fledermäuse Mittheilung gemacht. Lucas hat von einer

* Die *Simonea folliculorum* verursacht jene häufige Erkrankung der Talgdrüsen der Haut, welche im Deutschen als Mitesser bezeichnet wird, ein sehr unpassender Name, welcher wol kaum zu Verwechslungen mit den in einem frühern Abschnitt von uns als Mitesser bezeichneten Thieren führen wird.

Anmerk. d. Herausg.

Hündin eine Zecke abgelesen und sie lange genug am Leben erhalten, um deutlich sehen zu können, wie sie Eier legte, die aus einem Eileiter austraten. Diese Eier bildeten an dem Leibe der Mutter anhaftende Massen. Es gibt auch auf Vögeln eine Milbe *(Dermanyssus avium)*, die sich mit so grosser Schnelligkeit fortpflanzt, dass sie die Thiere, auf denen sie lebt, völlig erschöpft. Man hat sie gelegentlich auch auf dem Menschen beobachtet. Man führt ein Beispiel an von einer Frau, die diese Schmarotzer nicht loswerden konnte, weil sie jeden Tag über ihren Hühnerhof gehen musste, um in den Keller zu kommen, und die geängstigten Vögel jedesmal einen Regen von Milben auf sie herabfallen liessen. Vor nicht langer Zeit war in der pariser Académie de Médecine die Rede von einem *Sarcoptes (S. mutans)*, der eine Krankheit bei dem Federvieh erzeugt, besonders bei den Hühnern, und sich von dem Geflügel auf Pferde und andere Hausthiere überträgt. Dieser Sarcoptes lebt vorzugsweise unter der Epidermis der Beine. Auch die Reptilien sind von seinen Angriffen nicht verschont; man sieht ziemlich oft welche an Eidechsen und Schlangen. Eine sehr sonderbare Form habe ich an einem Gecko in Südfrankreich gefunden.

Manche Insekten sind immer von gewissen Milbenarten bedeckt. Jeder Entomologe weiss, dass der Mistkäfer immer eine Menge davon an sich trägt in Gestalt von kleinen lebenden Perlen, die namentlich unter seinem Hinterleib umherkriechen. Dasselbe gilt von einem kleinen Käfer, den man überall in Menge sieht, wo es faulende Stoffe gibt. Léon Dufour hat sich mit dem Studium einiger Insektenschmarotzer abgegeben und führt unter andern eine Fliegenart an, *Limosina lugubris*, die nicht ganz eine Linie lang wird und bis zu funfzehn Pteropten unter ihrem Hinterleibe beherbergt.

Die Bienen, die uns für den Schutz, den wir ihnen angedeihen lassen, ihr Wachs und ihren Honig geben,

finden einen tödtlichen Feind in einer Milbe, die sich nicht um sie auszubeuten, sondern um sie zu tödten, über sie hermacht. Er ist also kein Schmarotzer, sondern ein Mörder, und wir brauchen daher nicht weiter davon zu reden.

Ich habe Milben ferner auf Campanularien und Sertularien von unsern Küsten gefunden und vor einigen Jahren eine sehr sonderbare Form beschrieben, die mitten unter Cyamen und Tubicinellen auf der *Balaena australis* lebt. Die Anodonten unseres Süsswassers wie die Unionen haben gewöhnlich die Haut des

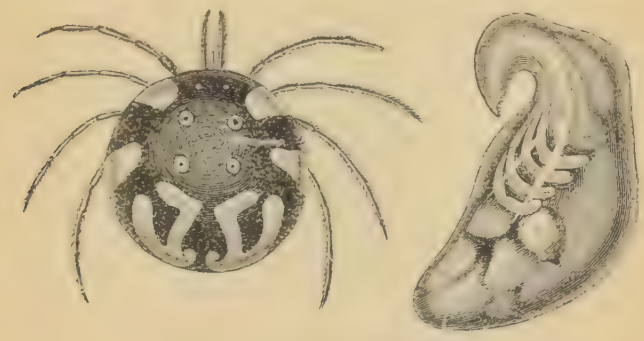


Fig. 24. Hydrachna geographica.

Fusses und des Mantels von Milben jeden Alters überzogen, denen man den Namen *Atax ypsilophora* gegeben hat. Die Arten, welche auf den Anodonten leben, sind andere als auf *Unio*, und E. Bessels, derselbe, der so glücklich von seiner Nordpolreise an Bord der Polaris zurückgekehrt ist, hat die Art der Anodonten mit der auf *Unio* lebenden sich kreuzen sehen.

Es gibt auch Arachniden, die nur in der Jugend Schmarotzer sind, so die Trombidien und gewisse Hydrachnen (Fig. 24), die an Wasserthieren leben. Die Herbstgrasmilbe, *Leptus autumnalis*, die in Frankreich, wenigstens in manchen Orten, unter dem Namen *Rouget* bekannt ist, ist eine Milbe, die den Menschen

überfällt und sich namentlich an die Haarwurzeln setzt. Zum Glück ist sie nur auf dem Lande bekannt. Der *Acarus (Cheyletus) eruditus* lebt auf Büchern, in Sammlungen, an Früchten und allerlei andern mehr oder minder feuchten, dunkel gelegenen Gegenständen; van

Fig. 25. Cheyletus eruditus.

der Hoeven hat ihn näher untersucht. Leroy de Méricourt hat in dem Eiter, der einem kranken Matrosen aus dem Ohr floss, Milben gefunden, die nach Robin wol nicht zu den *Acaropsen*, sondern zur Gattung *Cheyletus* gehören.

In der Jugend freilebende Schmarotzer.

In dem vorhergehenden Kapitel haben wir diejenigen Thiere zusammengestellt, welche auf Kosten ihrer Nachbarn leben, ohne etwas anderes in Anspruch zu nehmen als das Gedeck. Sie machen ihre Beute im Vorübergehen, nähren sich von dem Blute ihrer Nachbarn, denken aber zu keiner Zeit des Lebens daran, sich in deren Organen anzusiedeln. Sie sind beinahe ebenso sehr Raubthiere wie Schmarotzer und unterscheiden sich von den erstern nur dadurch, dass sie ihrem Opfer das Leben lassen. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Schmarotzern dadurch, dass sie sich mit dem Lebensunterhalt begnügen, und dass ihre Kleidung von dem Augenblicke an, wo sie an die Welt kommen, die eines freien Thieres ist. Diejenigen, deren Lebensgeschichte wir jetzt skizziren wollen, leben während der ganzen Jugend frei; sie sind wie jene in der ersten Zeit ihres Lebens völlig selbstständig; aber wenn sie das reife Alter erreichen, wenn die endlosen Sorgen kommen, welche die Nachkommenschaft fordert, dann siedeln sie sich bei einem Nachbarn an, legen ein anderes Kleid an und passen sich, so gut es gehen will, der neuen Wohnung, die sie sich gewählt haben, an. Zwischen der Jugendform und dem erwachsenen Thiere findet man oft nicht die mindeste Aehnlichkeit. Alle diese Schmarotzer führen ein Leben voller Wonne, ehe sie den Wirth aussuchen, der ihnen als Zelle dienen soll. Bei manchen Arten sperren beide Geschlechter sich ein; man kennt jedoch auch solche, wo nur das Weibchen fremde Hülfe in Anspruch nimmt, was kaum zu verwundern ist, wenn man bedenkt, dass auf ihm allein alle Lasten der Familie ruhen, die seine Kräfte übersteigen und das Leben der Nachkommenschaft gefährden würden, wenn das Weibchen nicht Hülfe und Schutz fände.

Der Wirth, in welchem diese Thiere Wohnung nehmen, lässt sich mit einer Entbindungsanstalt vergleichen, besonders wenn nur das Weibchen für sich allein Wohnung und Lebensmittel verlangt, was jedoch nicht immer der Fall ist. Bei einer Anzahl von Lernaeen sitzt das mikroskopisch kleine Männchen unbemerkt auf dem Weibchen und wird, wenn es auf sein Junggesellenleben verzichtet, von diesem mit dem eigenen Blute ernährt. Es kann in der That keinen treuern Gatten geben, indem es nur die Rolle einer Spermatophore (Samenkapsel, Samenpatrone) erfüllt. Ein in dieser Hinsicht noch sonderbareres Beispiel, bei dem die Würde des Männchens nicht minder preisgegeben ist, finden wir in den Bonellien, welche frei im Sande leben, und bei denen die Männchen als Schmarotzer in den Geschlechtsorganen des Weibchens stecken. Dieses lebt von seinem eignen Fleisse, ernährt sein Männchen und sorgt allein für alle Mutterpflichten.

Sodann werden wir von Würmern zu reden haben, die frei in feuchter Erde leben, und deren directe Nachkommen als ausgebildete Weibchen oder Zwitter nur als Schmarotzer zu existiren vermögen. Diese Würmer gleichen nicht der Mutter, sondern der Grossmutter, und wenn man ihre Abstammung nicht verfolgt hätte, würde man sie ohne Zweifel für ganz verschiedene Arten halten. Ferner wechselt nicht immer die gesammte Nachkommenschaft die Gestalt: oft behält das Männchen die Merkmale seines Geschlechts und seines Alters, während das Weibchen Aussehen und Bewegungsweise vollkommen ändert, besonders wenn die Zeit herannaht, wo das Interesse der Art höher steht als das des Individuums.

Man kann keine anmuthigern und regelmässigern Formen sehen als während der ersten Jugend bei manchen von diesen Schmarotzern, kein garstigeres, ich möchte sagen possirlicheres Benehmen als bei den meisten dieser Schmarotzer im erwachsenen Zustande. Man könnte sie dann für einen formlosen Auswuchs

oder einen auf dem Körper des Wirths verlornen Fetzen Fleisch halten. Man findet diese eigenthümliche Lebensweise bei einer Anzahl von Insekten, besonders jedoch bei den Krebsen, namentlich den Copepoden. Bei fast allen findet man höchst seltsame Rückbildungsformen: die Thiere gehen nämlich in ihrer Entwickelung, statt vorwärts wie die Raupe, welche zum Schmetterling wird, rückwärts, und gewinnen dadurch ein Aussehen und Eigenschaften, welche uns hindern, ihren Ursprung zu erkennen. Man kennt heutzutage mehrere, deren zierliche Gestalt sich so vollkommen verändert hat, dass man, ohne auf ihre Embryonalstadien zurückzugehen, nicht wüsste, zu welcher Thierklasse sie gehören. Von allen ihren Organen bleibt nichts übrig als der Geschlechtsapparat und ein formloser Hautschlauch. Diese sonderbaren Schmarotzer leben gleichfalls an der Oberfläche des Körpers oder bisweilen in der Mundhöhle, am häufigsten jedoch an den Kiemenblättern der Fische. Sie sehen fast aus wie ein lebendes Haarseil, und es ist nicht unmöglich, dass sie manchmal dessen Functionen erfüllen.

Wir wollen zuerst einen Blick auf einige Insekten werfen, darauf auf gewisse isopode Krebse, — eine Ordnung, zu der auch die Mauerassel gehört, — von denen mehrere ununterbrochen Hülfe verlangen, und dann werden wir uns mit den Lernäen beschäftigen, welche mit ihren seltsamen endlosen Umwandlungen alle andern übertreffen.

Wir haben zuerst von einem Insekt zu reden, dem Sandfloh, dessen Weibchen ausser den Lebensmitteln Wohnung fordert, während das Männchen sich wie die im vorhergehenden Kapitel besprochenen Thiere damit begnügt, sein Opfer im Vorübergehen auszuplündern. Dieser an Menschen lebende Schmarotzer bewohnt Südamerika und hat den Namen *Pulex penetrans* oder nach der neuern Nomenclatur *Rhynchoprion penetrans* erhalten. Es ist eine sehr kleine Art, die sich mit ihrem spitzigen Schnabel (Fig. 27) durch das Fusszeug und

die Kleider bohrt und in die Haut eindringt; das Männchen begnügt sich, Blut zu saugen und wird dann wieder Vagabund wie die Schmarotzer, von denen wir im vorigen Kapitel gesprochen haben, wohingegen

Fig. 26. Sandfloh, Männchen.

Fig. 27. Sandfloh, Kopf.

das Weibchen sich ein Lager sucht und dermaassen anschwillt, dass das ganze Insekt nur noch wie ein Anhängsel an dem Bauch aussieht, wie die beistehende Figur zeigt. Dieses Thier ist besonders deshalb bekannt, weil es den Menschen angreift und sich gewöhnlich an den Zehen ansiedelt; im Nothfall heftet es sich jedoch in derselben Weise an Hunden, Katzen, Schweinen, Pferden und Ziegen an, man hat es auch auf Maulthieren gesehen. Guyon hat sich vielfach damit beschäftigt; die neuesten Beobachtungen verdanken wir jedoch einem französischen Marinearzt Bonnet, der sich drei Jahre in Cayenne aufgehalten und nachgewiesen hat, dass der Sandfloh glücklicherweise nicht über den 29° südl.

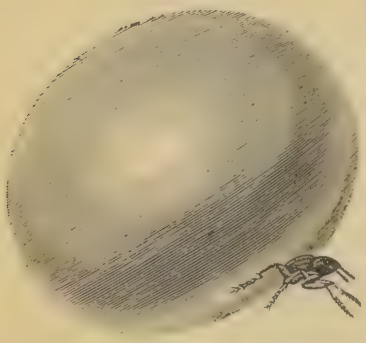


Fig. 28. Sandfloh, Weibchen.

Br. hinaus vorkommt. Ein anderer, namentlich den Jägern bekannter Schmarotzer ist die Zecke. Es ist jedoch kein Insekt wie der Floh, sondern eine Arachnide, eine Milbenart, die gleichfalls ihre letzten Entwickelungsphasen auf der Haut eines Säugethieres durchmacht. Man nennt dies Thier *Ixodes ricinus;* Professor Pagenstecher hat seinen Bau sorgfältig studirt. Die Zecken greifen hauptsächlich Hunde an, finden sich aber auch auf Rehen, Igeln, selbst auf Fledermäusen. Vor einigen Jahren hatten sie sich in den Holzungen des Grafen von Arenberg in der Umgegend von Löwen auf Rehen ausserordentlich verbreitet. Manchmal trifft man sie auch an Menschen. Ich selbst kenne zwei Fälle. Der eine davon betrifft eine Dame in Antwerpen, die auf der Schulter eine kleine Geschwulst hatte, welche, als sie entfernt wurde, eine noch lebende Zecke enthielt. Leeuwenhoek führt ein Beispiel an von einer Bäuerin, die eine Zecke mitten auf dem Bauch trüg. Moquin-Tandon gibt an, Raspail habe eine auf dem Kopfe seiner drei- bis vierjährigen Tochter gefunden. Er führt ferner einen jungen Mann an, der nach der Rückkehr von der Jagd eine Zecke unter dem Arm hatte, und auf einem Schafmarkt fand ein Dienstbote am Morgen drei Zecken an seiner Brust. Delegorgue spricht von sehr kleinen röthlichen Zecken in Afrika, welche die Kleider zu Tausenden bedecken und heftiges Jucken verursachen. Man kennt übrigens Zecken auf der ganzen Erde und zählt bis zu achtzig Arten. Mehrere neue amerikanische Ixodesarten sind neuerdings von Packard auf dem Hirsch, *Marmota monax*, *Lepus palustris* und andern Thieren beobachtet. Diese Arachniden leben anfangs frei im Gebüsch; nach der Begattung aber fällt das Weibchen das erste beste Säugethier, das vorbeiläuft, an und setzt sich dort fest; beim Durchstöbern der Büsche inficirt sich eben auch der Hund damit.

Der *Argas reflexus* lebt auf Tauben und nähert sich den Ixodes. R. Buchholz hat in der letzten Zeit

mehrere neue von verschiedenen Vögeln kommende Milben studirt.

Bei den Isopoden sind die Formen im allgemeinen nicht so mannichfaltig wie anderwärts; allein manche von ihnen bieten nichtsdestoweniger einen höchst seltsamen Anblick, ein höchst unerwartetes Aussehen. Die meisten schmarotzenden Isopoden siedeln sich in der Brusthöhle unter dem Panzer eines Genossen an und begnügen sich mit dem geringen Raum, den sie dort finden. Nachdem sie ihr Gepäck abgelegt haben, richten sie sich, so gut es gehen will, nach der Ausdehnung der Wohnung, die sie bezogen haben, ein und heben, ohne die Kiemen zu behindern, die Wandungen des Cephalothorax ab, sodass eine Art Geschwulst entsteht, welche den Eindringling verräth. Es gibt jedoch auch solche, welche nicht mit den vorhandenen natürlichen Hohlräumen zufrieden sind: sie heben die Hautschuppen eines Fisches auf, durchbohren oder durchfurchen die Haut oder dringen selbst durch die Bauchwand hindurch, um sich mitten zwischen den Eingeweiden anzusiedeln, ohne jedoch die Verbindung mit der Aussenwelt je aufzugeben. Eine äusserst gemeine Art dieser Gruppe führt den Namen *Bopyrus*. Bei den Delicatessenhändlern sieht man manchmal in den Schaufenstern hübsche Granatkrebse, die sich gewöhnlich durch ihre schöne rosenrothe Farbe bemerklich machen. Wenn man diese genauer untersucht, so sieht man zu gewissen Jahreszeiten, namentlich in Frankreich, dass der Brustpanzer an einer Seite emporgehoben ist, und wenn man ihn dann mit einiger Vorsicht abnimmt, so findet man darunter einen unregelmässig abgeplatteten Körper, den die Fischer wegen seiner Form für eine junge Scholle halten. Es ist das Bopyrusweibchen. Die zahlreichen Thoraxanhänge, die Theilung in Ringel, die Symmetrie des Körpers, alles ist verschwunden, und die Beine, von denen man kaum noch Spuren findet, sind rechts und links nicht mehr

gleich. Das Männchen bleibt klein und selbstständig und behält das Gewand der Ordnung, zu der er gehört, bei. An der Küste von Labrador steht ein Bopyrus in demselben Verhältniss zu einer Mysis. Unter dem Panzer eines Pagurus habe ich ein mit Eiern beladenes, derart abgeplattetes Bopyrusweibchen gefunden, dass man es für ein zufällig dahin gekommenes Blatt hätte halten können.

Fritz Müller hat die Bopyriden folgendermaassen eingetheilt:

1. Solche, welche sich an den Körper anhängen oder in der Kiemenhöhle von Decapoden festsetzen; dahin gehören *Bopyrus*, *Jone*, *Phryxus*, *Gyge*, *Athelgus* u. a.

2. Solche, welche in der Leibeshöhle von Brachyuren leben; so *Entoniscus*.

3. Solche, welche in Cirrhipedien leben, wie *Cryptoniscus*, ferner Liriope.

4. Solche, welche als echte Schmarotzer auf Copepoden leben, wie *Microniscus (M. fuscus)*.

Jone thoracica, *Cepe distortus*, *Gyge branchialis* und viele andere leben wie Bopyrus in der Leibeshöhle verschiedener Decapoden, und die Weibchen entledigen sich gleichzeitig ihrer Sinnesorgane und ihrer gesammten Fang- und Reisegeräthschaften.

Professor Rathke in Königsberg hat zuerst einen unter dem Namen *Phryxus paguri* bekannten Isopoden beobachtet, der am Bauch des Pagurus lebt, mit dem Rücken angeheftet, sodass der Bauch des Schmarotzers, wie der des Einsiedlerkrebses selbst, nach der Wand der Schneckenschale sieht. Der Schwanz mit den Kiemenanhängen ist immer nach der Schalenmündung gekehrt. Das Männchen ist sehr klein und verlässt das Weibchen nie. *Athelgus cladophorus* ist ein anderer Bopyride aus der Bauchgegend eines Pagurus, der sich immer von

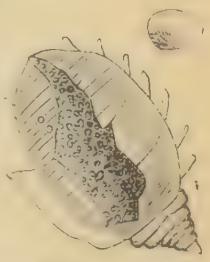


Fig. 24. Phryxus Rathkei. Daneben sieht man ihn in natürlicher Grösse.

Alcyonien bewohnte Schalen auswählt. Ein anderer Bopyride, *Pristhetus cannelatus*, lebt am Hinterleib eines gewöhnlichen Paguren.

Ganz kürzlich hat Buchholz eine neue Isopodengattung, Liriope nahestehend, beschrieben, *Hemioniscus* genannt. Dieser Isopode lebt auf einem Balanus *(Balanus ovularis)*, und das Weibchen behält nur vier Segmente mit ihren Anhängen. In der Jugend hatte es funfzehn. Es entledigt sich also seiner nutzlos gewordenen Anhänge fast vollständig. Das Männchen dieses Isopoden, der in der Bucht von Christiansand vorkommt, kennt man noch nicht. Ein anderer dieser Gruppe angehöriger Schmarotzer ist von Fr. Müller bei Desterro an der brasilianischen Küste entdeckt. Er trägt den Namen *Entoniscus porcellanae*. Der Schmarotzer, den er neben diesem auf demselben Thier gefunden und dem er den Namen *Lernaeodiscus* gegeben hat, könnte jenen recht wol dort eingeführt haben. Beispiele davon haben wir bei den Insekten gesehen. Unter den reichen Vorräthen, welche Professor Semper von seiner Reise mitgebracht hat, befindet sich eine *Porcellana*, die äusserlich einen sehr merkwürdigen Isopoden beherbergt, dessen Rückbildung mindestens ebenso ausgesprochen ist wie die von Peltogaster. Dr. Kossmann hat neuerdings diese sonderbaren Organismen, denen er den Namen *Zeuxo* gegeben hat, beschrieben. Ein andrer Isopode mit nicht minder ausgezeichneter Rückbildung hat von demselben Zoologen den Namen *Cabira Lernaeodiscoides* erhalten.

Aber es gibt auch einen Isopoden, der seine Blicke höher richtet: er findet offenbar, dass die Flusskrebse und die Krabben nicht schnell genug gehen. Er wendet sich daher an einen Fisch, *Puntius maculatus*, der in dem Flusse Tykerang (Bandong) auf Java lebt. Dieser Isopode heisst *Ichthyoxenus Jellinghausii*. Anfangs wie alle andern Krebse lebend, sucht er sich einen kleinen karpfenähnlichen Fisch aus, bohrt sich

wie ein Troicart hinter seinen Bauchflossen durch die schuppige Haut durch und dringt ganz in die Bauchhöhle ein. Das Männchen begleitet das Weibchen immer. Zu bemerken ist, dass dieses, abweichend von dem, was man bei vielen andern sieht, alle Merkmale seines Geschlechts beibehält. Es gestaltet sich nicht mehr um als die andern freien Krebse derselben Ordnung und unterscheidet sich von dem Männchen fast nur durch die Grösse. Bekanntlich ist bei allen diesen Thieren das Männchen immer kleiner als das Weibchen. Jellinghaus, der diesen Krebs zuerst erwähnt hat, bemerkt, dass alle Fische, die er gefangen habe, ohne Ausnahme, gross wie klein, ein Paar von diesen Schmarotzern im Bauch gehabt hätten. Wir haben den *Ichthyoxenus* an dieser Stelle besprochen, aber hätten ihn ebenso gut als Commensalist betrachten können wie als Schmarotzer.

An der Küste der Bretagne befindet sich unter den zahlreichen Lippfischen, welche sich durch die Lebhaftigkeit und die Mannichfaltigkeit ihrer Farben auszeichnen, eine kleine Art *(Labrus Cornubiensis)*, auf der man häufig einen nicht minder sonderbaren Isopoden sieht; er sitzt gewöhnlich an den Seiten dieses Fisches, nicht weit von dem Kopf im Grunde einer unter die Schuppen eingegrabenen Höhle. Die Zoologen kennen dieses merkwürdige Thier aus den Arbeiten von Hesse. Dieser *Leposphilus* — diesen Namen hat man ihm gegeben, ohne dass er die Schuppen mehr liebte als die andern Organe — gräbt sich eine Wohnung in der Seite dieses kleinen Lippfisches und nistet sich dort mit seiner Familie ein. Man kann nicht sagen, dass der *Leposphilus* diesen Zufluchtsort ohne Hoffnung auf Rückkehr wähle, denn beide Geschlechter behalten ihre Bewegungsorgane.

Auf der deutschen Naturforscherversammlung zu Wiesbaden theilte Dr. Kossmann, der den Vortheil gehabt hatte, das reiche Material, welches Professor Semper von den Philippinen mitgebracht hat, zu studiren,

in ausgezeichneter Weise das Ergebniss seiner schönen Untersuchungen über einige andere, noch merkwürdigere Krebse, Peltogasterarten, mit, von denen wir bereits oben gesprochen haben. Bei dieser Gelegenheit hat er einen Isopoden mit ebenso vollständiger Rückbildung beschrieben wie bei Peltogaster, dessen Stellung unter den Cirrhipedien vollkommen sichergestellt ist.

Die meisten der niedern Krebse nehmen fremde Hülfe in Anspruch; einige von ihnen könnten eigentlich zu den Commensalisten gestellt werden; allein die ganze Gruppe der Lernäen entartet dermaassen, dass Cuvier sie neben die Helminthen gestellt hat. Diese Wesen erfreuen sich bei der Geburt aller Merkmale ihrer Klasse und tragen das Gewand eines freilebenden Krebses; beim Herannahen der Reife suchen sie jedoch einen Nachbarn auf, richten sich so bequem wie möglich in einem seiner Organe ein und entledigen sich aller ihrer Fang- und Jagdgeräthschaften. Sie sind gewöhnlich getrennten Geschlechts, und da das Weibchen besonders mit den Sorgen für die Nachkommenschaft betraut ist, so bringt dieses auch am schnellsten seine Freiheit zum Opfer. Manchmal verlangt das Männchen, nicht zufrieden damit, dass das Weibchen alle Sorge übernimmt, sogar von ihm sein tägliches Brot und siedelt sich als Spermatophore an seinen Geschlechtsorganen an. Man kann wohl sagen, dass in diesem Falle das Männchen keineswegs das starke Geschlecht ist, denn es ist oft nicht ein Zehntel oder gar ein Hundertstel so gross wie das Weibchen. Endlich sieht man auch das Weibchen Beine und Schwimmorgane verlieren, während das Männchen seinen Panzer mit allen Sinnes- und Bewegungsanhängen behält. Bei manchen Arten ist die Verschiedenheit der beiden Geschlechter so gross, dass man unmöglich ohne Untersuchung vom Verlassen des Eies an ahnen könnte, dass Bruder und Schwester einander so unähnlich sein

könnten. Das Weibchen sieht aus wie ein aufgeblähter Wurm, das Männchen wie eine verkümmerte Milbe. Daraus erklärt es sich, warum das Weibchen lange Zeit vor dem Männchen bekannt gewesen ist, das einzig und allein noch die Aufgabe der Begattung hat. Mit diesen Untersuchungen hat sich zuerst Nordmann während seines Aufenthalts in Odessa beschäftigt, und ihm sind Metzger und Claus gefolgt.

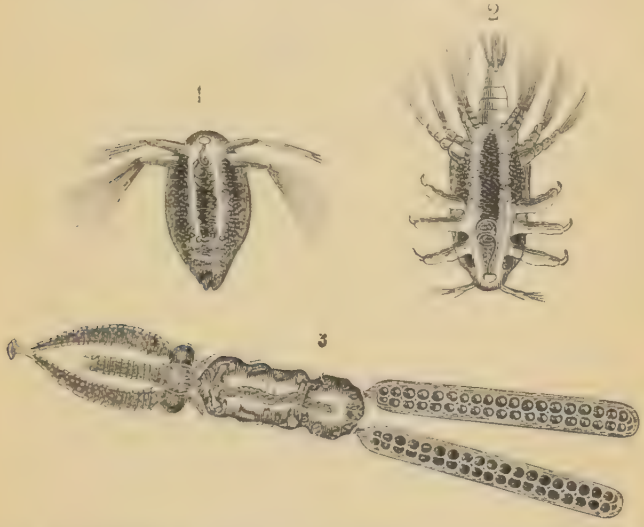


Fig. 30. **Tracheliastes polycolpus, am Karpfen. 1. Larve, die eben aus dem Ei geschlüpft ist (Nauplinsform); 2. weiter ausgebildete Larve (Zoeaform); 3. erwachsenes Weibchen, das sich vorn festgesetzt hat und hinten zwei Eiersäcke trägt. (Nach Nordmann.)**

Man weiss, dass die Lernäen sich mit unlöslichen Banden an ihrem Wirth befestigen, dass sie Schmarotzer werden, nachdem sie ihre Jugend in völliger Unabhängigkeit verlebt haben, und dass sie alle die so zierlichen und charakteristischen Formen des Nauplius und der Zoëa durchlaufen haben. Wenn sie aus dem Ei auskriechen, schwimmen sie frei umher; eines Tages aber denkt das Weibchen an die Familie, sucht einen Nachbarn auf, der im Stande ist ihr Hülfe zu

leisten, setzt sich in dessen Haut fest und entwickelt sich schnell, bis es zwei- oder dreimal so gross ist wie das Männchen; sein Kopf, seine Brust und sein Bauch werden ungestalt, und von nun an gefangen, verwächst oft ein Theil des Kopfes mit den Knochen des Wirthes; die Lernäe bleibt wie ein Band hängen, an dem sich darauf zwei Eiersäcke anhängen, die sich mit Eiern füllen. Figur 30 ist eine Lernäide von einem Süsswasserfisch in verschiedenen Entwickelungsstadien.

Die Lernäiden sind im Bezug auf ihre körperliche Rückbildung die merkwürdigsten von allen Schmarotzern. Man trifft sie auf allen Wasserthieren von den Walen an bis hinab zu den Echinodermen und Polypen, namentlich aber auf Fischen kommen sie massenhaft vor. Sie leben auf der Haut oder an den Kiemen oder setzen sich auch wol bisweilen in den Nasengruben und am Augapfel fest. Oft hängen sie äusserlich, oft verstecken sie sich jedoch in der Haut und stehen nur durch eine enge Oeffnung mit der Aussenwelt in Verbindung.

Als *Penella* bezeichnet man elegante Lernäiden, die etwa aussehen wie eine lebende Feder; ihr Kopf theilt sich in mehrere Aeste, die sich wie Wurzeln in die Gewebe, selbst in den Knochen einsenken, in der Weise, dass dieser Kopf und der ganze Körper sowie die Eiersäcke an einem dünnen, wenig biegsamen Hals hängen. Sie leben am Körper und auf den Augen gewisser Fische; sehr grosse Formen findet man im Indischen Meere, die merkwürdigsten jedoch sind die, welche man auf der Haut von einigen Wallfischen entdeckt hat. Die *Penella crassicornis* kommt auf einem Hyperoodon, die *Penella balaenopterae* auf *Balaenoptera musculus* von den Lofoden, der *Lernaeoiscus nodicornis* auf einem Delphin vor; der grosse Hai von der isländischen Küste *(Scymnus glacialis)* trägt sehr häufig eine Lernäide am Auge. Mein Sohn hat von Rio de Janeiro Scomberoiden mitgebracht, deren Haut von Penellen bedeckt ist; endlich haben die hübschen, bei

den Fischern unter den Namen Sprott bekannten Fische oft um die Augen eigenthümliche Schnüre, welche man für Meerespflanzen halten könnte, die aber in Wirklichkeit nichts anderes sind als Penellen. Ich habe manchmal mehrere Individuen auf einem Fisch gefunden, die sich mittels ihrer Eiröhren, welche zu gewissen Jahreszeiten eine blassgrüne Färbung besitzen, vom Kopf bis in die Schwanzgegend ausstreckten.

Die eigentlichen Lernäen, wie die *Lernaea branchialis*, die am längsten auf gewissen Gadiden bekannte und von mir auf *Callionyme lyra* beobachtete Art, ist den Penellen sehr ähnlich, aber der Kopf und der Rumpf sind stark umeinander gewunden, und mit ihren durcheinander geschlungenen Eiröhren könnte man sie leicht mit einem Knäuel Fäden verwechseln (Fig. 31). Eine der seltsamsten Gestalten bieten die als *Leistera* bezeichneten Sphyrionformen; eine neue Art davon hat man kürzlich auf einem Fisch aus der Magellansstrasse entdeckt. Das *Conchoderma gracile* lebt an den Kiemen von *Maia Squinado*, der Meerspinne des Adriatischen Meeres, und bei Neapel hat W. Salensky aus Charkow einen Copepoden, *Sphaeronella Leuckarti*, in der Bruttasche einer *Amphitoë* gefunden. Dieser Schmarotzer zeichnet sich durch ganz eigenthümliche Verhältnisse des Baues und der Embryonalentwickelung aus.

Fig. 31. Lernaea branchialis, an einer Kieme von Morrhua luscus.

Unter den Mollusken beherbergen die Tunicaten die meisten Lernäiden; in der vor dem Munde gelegenen Höhlung, durch welche die Nahrungsstoffe eintreten, beobachtet man Formen, welche kaum erkennbar sind und dort die Rolle von Tellerleckern spielen. Das *Aplidium* der belgischen Küsten beherbergt sehr merkwürdige Formen, welche ich wegen ihrer Färbung *Enterocola fulgens* genannt habe. Ein *Notopterophorus* siedelt sich an der *Phallusia mamillata* an. Eine An-

zahl von diesen Schmarotzern findet man ferner an Ringelwürmern. Professor Sars in Christiania und Claparède haben sie sorgfältig beschrieben; letzterer hat in der Bucht von Neapel auf *Spirographis Spallanzani* ein Weibchen beobachtet, das er *Sabelliphilus Sarsii* benannt hat. Die Gattungen *Sclius*, *Silenium*, *Terebellicola*, *Chonephilus*, *Sabellacheres*, *Nereicola* u. s. w. bewohnen sämmtlich Anneliden; *Eurysilenium truncatum* lebt auf *Polynoë cirrata*, *Silenium crassicornis* auf *Polynoë impar*, *Melinnacheres ergasilaëdes* auf *Melinna cristata*. Auch die Echinodermen und Polypen sind nicht sicher vor Lernäiden; so siedelt sich *Asterochaeres Lilljeborgii* auf *Echinaster sanguinolentus* an, und eine sehr hübsche Art habe ich in der Bretagne auf einer Ophiure gefunden; die nahe bei den Chondracanthen stehende *Lacmippa rubra* bewohnt die *Pennatula rubra*, die *Laura Girardiae* nach Lacaze Duthiers eine *Antipathes*; eine *Lacmippa (Proteus)* lebt in der Leibeshöhle von *Lobularia digitata*, *Delle Chiaje*, und endlich *Enalcyonium rubicundum* an *Alcyonium digitatum*.

Es gibt eine Anzahl Würmer, welche in der Jugend frei leben und zu einer gewissen Zeit ihrer Entwickelung Schmarotzer werden. Wir wollen einige Beispiele davon betrachten.

Der Schrecken aller Reisenden, welche die Guineaküste besuchen, ist der Medinawurm *(Filaria medinensis, dracunculus)* (Fig. 32); gemein nicht nur an der Westküste von Afrika, sondern auch an verschiedenen andern Orten dieses grossen Continents, hat man ihn neuerdings in Turkestan und in Südcarolina (Mitchell) beobachtet. Man glaubte früher, dass die Filaria im mikroskopischen Embryonalzustande direct durch die Haut eindringe; allein Fedschenko ist nach Beobachtungen, die er an Ort und Stelle gemacht und die dann von Leuckart experimentell bestätigt sind, der Ansicht, dass der Wurm durch einen Zwischenträger,

nämlich den Cyclops, einen kleinen Süsswasserkrebs, übertragen wird. Beim Trinken also inficirt man sich, und diese Bemerkung ist um so wichtiger, als sie zeigt, dass man sich einfach dadurch sichern kann, dass man nur sorgfältig filtrirtes Wasser trinkt. Nach Verlauf von sechs Wochen giebt sich die Anwesenheit des Thieres durch Geschwülste kund, deren wahre Natur man anfangs nicht immer erkennt: dann kommen Wunden hinzu, die indess nicht direct durch den Wurm selbst entstehen, sondern durch die Ausbreitung seiner Eier.

Fig. 32. Junge Filaria medinensis. 1. Kopfende, c, Mund; 2. Schwanzende, d, After; 3. Querschnitt durch den Körper.

Die Filaria verkümmert schliesslich so vollständig, dass Professor Jacobson, nachdem er ein lebendes Exemplar an einem seiner Patienten in Kopenhagen gesehen hatte, an Blainville schrieb: „Dieser Medinawurm ist gar kein Wurm, es ist nur ein Eierschlauch.“ Es verschwinden in der That im Innern alle Organe, und es bleibt sozusagen nichts übrig als Eier mit ihren Embryonen.

Die *Filaria* ist nicht, wie man geglaubt hat, nahe verwandt mit *Mermis;* ihr Bau ist ganz anders und

ihre Organe verkümmern in ganz abweichender Weise. Der von Professor Semper von den Philippinen mitgebrachte *Gordius ornatus* hat zu verschiedenen anatomischen Beobachtungen Anlass gegeben, welche gestatten einige Irrthümer zu beseitigen, namentlich hinsichtlich des Verdauungsapparates (Grenacher). Die *Filaria immitis* ist eine von Krabbe in einem Hunde gefundene Art, der an einer bei diesen Thieren häufigen Krankheit gestorben war; sie lebte im Herzen, und zwar fanden sich dort zwölf Individuen, darunter zehn Weibchen und zwei Männchen. Bap. Molin hat eine Monographie der Filarien geschrieben, in der er 152 Arten aus Mollusken, Fischen, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugethieren aufzählt, offenbar sind noch mehrere Arten unter einem Namen zusammengeworfen.

Ein kleiner Wurm von der Dicke einer feinen Stecknadel, aber viel kürzer, führt eine Lebensweise, die mit der ebengeschilderten einige Analogie besitzt. Er ist bekannt unter dem Namen *Leptodera*. Um ihn zu sehen, braucht man nur die erste beste Wegschnecke, die man im Walde findet, und die sich durch die schwarze oder orange Färbung auszeichnet, zu nehmen und ihr mit einer Nadel in den fleischigen Fuss zu stechen; dann sieht man sofort ganze Ströme von rundlichen Würmchen hervorkommen, die wie mikroskopische Schlangen sich hin- und herwinden. Sie geben regelmässig den Rückzug auf, wenn man etwas Säure auf den Fuss tröpfelt, sodass dieser sich zusammenzieht, oder wenn man die Schnecke ins Wasser wirft. Die Leptoderen zeichnen sich besonders durch zwei Anhänge aus, die zu den Seiten des Schwanzes angebracht sind, und von denen der Name hergenommen ist, den ihnen Professor Schneider gegeben hat, *Leptodera appendiculata*. Diese Anhänge fallen so leicht ab, dass die meisten freigewordenen Individuen schon keine mehr besitzen; wenn man die bis dahin geschlechtslosen Thierchen in frische oder faulende thie-

rische Substanzen, ins Wasser oder in feuchte Erde bringt, so werden sie rasch geschlechtsreif und ausgebildet. Es dient ihnen also die Wegschnecke als Wiege, und der ausgewachsene Wurm bedarf im Alter der Hülfe nicht mehr.

Professor Pagenstecher hat in Ostende auf der *Nicothoë*, einem am Hummer schmarotzenden Krebse, Nematoden gefunden, die er zu den Leptoderen stellt. Das wäre also wieder einmal ein Schmarotzer auf dem andern.

Bei Gelegenheit dieser Würmer will ich einen kleinen Nematoden anführen, den ich unter höchst sonderbaren Umständen beobachtet habe. Ich hatte eine ziemlich grosse Anzahl von Skeleten oder, richtiger gesagt, von einzelnen Knochen auf einem Dache der Sonne ausgesetzt, um sie zu bleichen; unter diesen Skeleten befanden sich mehrere Hyperooden und andere Cetaceen. Alle diese Knochen hatten eine Zeit lang im Pferdemist gelegen, um die Verwesung der Weichtheile zu beschleunigen. Sie lagen jetzt seit einigen Wochen an der Luft und bleichten langsam; dabei regnete es fast jeden Tag. Gegen Ende des Augusts besehe ich ein paar Wirbel und finde, dass sie oben ganz schwarz sind. Unten bemerke ich eine sirupartige, schwach gelbliche Masse, fast wie frischer Eiter aussehend. Die Sonne fiel in dem Augenblick voll auf die Knochen: als ich diese nun näher betrachte, sehe ich, dass der vermeintliche Eiter aus den Nährlöchern der Wirbelkörper hervorkommt; das Innere des Knochens scheint in voller Gährung zu sein. Bei aufmerksamer Prüfung bemerkte ich, dass die Oberfläche in Bewegung war; ein wogendes Gewimmel bedeckte dieselbe, wie wenn eine Flimmerhaut über die Oeffnungen gespannt wäre. Ich nehme etwas von der Substanz mit dem Scalpel weg, beobachte es unter dem Mikroskop, und wie gross ist mein Erstaunen, wie ich sehe, dass die ganze Masse sich hin- und herbewegt, als stände sie unter dem Einfluss eines Zauber-

stabes. Als ich sie nun zwischen zwei Glasplatten schwach drückte, blieb nichts übrig als lauter winzige Nematoden, die unter ihresgleichen umherkrabbelten; ich fand Männchen und Weibchen nebeneinander, in diesen fast zum Ablegen reife Eier und Millionen von Embryonen jeden Alters mitten zwischen den Alten wimmelnd und zappelnd. Ist es eine für die Wissenschaft neue Art? Ist es nur ein Wurm, der hier frei lebte, sonst aber als Schmarotzer? Das erste Weibchen, das ich untersuche, scheint die Antwort auf diese Frage zu geben. Es ist kein Schmarotzer, wenigstens in dieser Gestalt nicht; denn in jedem Weibchen finde ich nur ein oder zwei Eier. Die Schmarotzer haben viel zu wenig Aussicht, ihren Bestimmungsort zu erreichen, als dass zwei Junge genügten. Da sind Hunderte und Tausende nöthig, und doch sind die Aussichten noch nicht andern Würmern gleich. Dieser Wurm ist offenbar eine *Rhabditis*, aber ist es die in der Erde lebende Art oder eine verwandte? Weitere Untersuchungen werden über diese Fragen hoffentlich bald Aufschluss geben. Ich glaube nicht, dass diese Wesen mit den Knochen von den Shetlandinseln gekommen sind; sie leben vielmehr von Pferdemist und haben sich in dem schwammigen Gewebe des Knochens, wo sie gute Kost und gutes Lager fanden, übermässig entwickelt. Im Kuhdünger lebt in Mengen ein diesem sehr nahestehender Wurm, auf den mein leider verstorbener College Abbé E. Coemans seine Aufmerksamkeit gelenkt hatte, als er sich mit der Untersuchung des *Pilobolus cristallinus* beschäftigte.

Was mich hauptsächlich bestimmt hat, dieses Nematoden aus den Knochen Erwähnung zu thun, ist die höchst eigenthümliche Geschichte einer Ascaris aus dem Frosch, deren Junge den Alten weder in der Grösse, noch in der Gestalt, noch in der Lebensweise gleichen. Es gibt bei ihnen eine Generation, welche selbst für sich sorgen kann und aus Männchen und Weibchen besteht, und eine zweite Generation, welche fremder

Hülfe bedarf und nur aus Weibchen besteht, wenn nicht etwa das männliche Geschlecht unter den Eiern versteckt ist: wir sprechen von der *Ascaris nigrovenosa*, deren Hauptentwickelungsphasen durch Professor Leuckart bekannt geworden sind. Diese Ascaris ist ein echter Schmarotzer, der, obwol er an seinem Bestimmungsort angelangt ist, wo er Unterkommen und Nahrung findet, die Lunge verlässt, um in einem andern Organe seine Wohnung aufzuschlagen. Es ist nichts Wunderbares, dass gewisse Würmer vom Darm in den Magen wandern oder vom Magen in die Speiseröhre steigen, manchmal sogar in den Mund; aber hier haben wir es mit einer wirklichen Wohnungsveränderung in demselben Thiere zu thun; dass dies übrigens kein blosser Zufall ist, geht schon daraus hervor, dass der Wurm verschieden geschlechtlich entwickelt ist, je nach der Stelle, an der er lebt: hier ist er zwitterig, dort männlich und weiblich.* Die Linguatulen wandern zwar vom Peritoneum des Kaninchens in die Nasenhöhlen des Hundes; aber die *Ascaris nigrovenosa* lebt in der Lunge des Frosches und siedelt dann über in den Enddarm desselben Batrachiers oder in feuchte Erde. In der Lunge ist sie sehr klein, gebiert lebendige Junge, die viel stärker werden als die Aeltern; die Generation, welche in der Lunge lebt, ist zwitterig, die andere getrennt geschlechtlich, d. h. die Männchen und Weibchen haben zwittrige Aeltern. Wir haben hier also eine Mutter, welche einfach weiblich oder zwitterig ist, sehr klein ist und nicht Eier legt, sondern ausgebildete Junge zur Welt bringt; und statt wie die Mutter in der Lunge zu bleiben und dort mehr oder minder leicht zu athmen, wandern diese in den Enddarm, um dort nicht wie ihre Mutter zwittrig zu wer-

* Auf der Naturforscherversammlung zu Leipzig, 1872, theilte Professor Claus mit, dass die *Ascaris nigrovenosa* in ihren Geschlechtsorganen erst Spermatozoen und dann Eier erzeugt. Anmerk. d. Uebers.

den und lebendige Junge zu gebären, sondern Eier zu legen und sich getrennt-geschlechtlich zu entwickeln. Sie erzeugen ihrerseits eine Riesenrasse und diese wandern, statt dem Beispiel des Vaters oder der Mutter zu folgen, wie ihre Grossmutter in die Lunge. Wenn die *Ascaris nigrovenosa* abwechselnd zwitterige Individuen mit getrennten Geschlecht erzeugt und umgekehrt, d. h. wenn die monöcische Form diöcische erzeugt und die diöcische wiederum monöcische, so kann man nicht umhin, diese Erscheinung dem Generationswechsel zu vergleichen.* Dies ist eine der hübschen Entdeckungen, welche im zoologischen Institut zu Giessen unter Leuckart's Leitung gemacht ist. Seither hat sich Professor Schneider, Leuckart's Nachfolger, gleichfalls mit diesen Würmern beschäftigt. Professor Leuckart schrieb mir einige Tage nach dieser Entdeckung: „Die *Ascaris nigrovenosa* bietet die besondere Erscheinung, dass sie im parasitären Zustand entwickelungsfähige Eier ohne Gegenwart von Männchen producirt. Die aus diesen Eiern ausgeschlüpften Embryonen werden 24 Stunden nach dem Verlassen des Körpers geschlechtliche Würmer. Diese Thatsache wurde zuerst von Herrn Mecznikow beobachtet, als er in meinem Laboratorium arbeitete und an meinen Untersuchungen theilnahm. Der Versuch, welcher zu diesem Ergebniss führte, wurde von mir veranlasst und geleitet zur Fortsetzung meiner Arbeiten über die Entwickelung der Nematoden."

Ich weiss nicht, ob hier der Ort ist, von einem Thier zu sprechen, das vor einer Reihe von Jahren grosses Aufsehen erregt hat und angeblich den Beweis von der Umwandlung eines Thieres in ein anderes lie-

---

* Diese Art der Fortpflanzung wird von Leuckart als „Heterogonie", von Haeckel als „Alloiogenese" bezeichnet. Anmerk. d. Uebers.

fern sollte. Es ist ein Schmarotzer, der in der Gestalt einer Schnecke unter sehr eigenthümlichen Umständen lebt. Er ist unter dem Namen *Entoconcha* bekannt. Von Joh. Müller in einem Echinodermen aus der Gattung *Synapta* entdeckt, hat man seither vergebens gesucht, seine vollständige Entwickelung kennen zu lernen. Es ist offenbar eine den Naticiden nahestehende Schnecke, welche in einer *Synapta* lebt, deren Entwickelungsphasen man jedoch noch nicht alle kennt. Man hat eine Zeit lang geglaubt ein Echinoderm auf dem Wege der Verwandlung vor sich zu haben. Ich schrieb an Joh. Müller unmittelbar nach der Entdeckung, die er sich beeilt hatte mir mitzutheilen, dass es meiner Meinung nach nur ein neuer Fall von Parasitismus sei; die Schmarotzer sind übrigens in dieser Klasse so selten und ihre Lebensweise ist so abweichend, dass man sich gar nicht darüber wundern darf, wenn man solange nicht daran gedacht hat, dieser Thatsache ihre eigentliche Bedeutung zu geben. Professor Semper hat auf den Philippinen in der *Holothuria edulis* eine zweite Entoconcha-Art gefunden, die sich an der Kloake dieses Echinoderm festzusetzen scheint. Er hat ihr den Namen *Entoconcha Mülleri* gegeben. Wir haben darin ein neues Beispiel, wo die Beziehungen gewisser Schmarotzer zu ihren Wirthen in beiden Erdhälften die gleichen sind.*

Licnophora ist ein Infusorium, das den Vorticellen nahe steht und deren Gestalt annimmt; es sind mimetische Arten oder *mocking forms* der Trichodinen. Eine Art, *Licnophora Auerbachii*, lebt auf der *Planaria tuberculata*, die andere, *L. Cohnii*, an den Kiemen von *Psyrmobranchus protensus*.

Die Vergesellschaftungen in den niedern Thierkreisen spielen eine Rolle von höchster Bedeutung, die

---

* Vgl. auch S. 50.

Anmerk. d. Herausg.

einen für die Erhaltung des Einklangs und der Gesundheit bei allem was Leben hat, die andern, um den Tod in allen Regionen auszusäen. Es gibt nämlich in den Kreisen des Unendlichkleinen Vergesellschaftungen, deren Wirkung bald Hebung der Gesundheit und Reinigung ist, bald Zerstörung. In diesen, dem Auge unsichtbaren Wesen, haben wir die Ursache gewisser epidemischer Krankheiten zu suchen. Sie bieten uns ein Beispiel, was gewisse Thiergruppen leisten können. Die Krebse erfüllen überall die Aufgabe des Geiers, das Wasser von grossen und kleinen Leichnamen zu säubern, und sie sind im allgemeinen zahlreich da, um diese Polizei zu besorgen. Ohne ihre Mitwirkung, kann man wol sagen, würde das Wasser an der Küste und an den Mündungen der Flüsse rasch verderben und für das Leben untauglich werden. Ja es kommt vor, dass, wenn die Zahl dieser Wesen nicht gross genug ist, und die faulenden Stoffe zu massenhaft, nach und nach die Fische, die Mollusken und selbst die Krebse zu Grunde gehen.

Die letzten Schmarotzer dieser Kategorie sind unter dem Namen Gregarinen bekannt. Wie es scheint, sind sie zuerst von Goede beobachtet, Léon Dufour jedoch hat ihnen den Namen gegeben, den sie jetzt tragen. Ihr Bau ist äusserst einfach: sie bestehen nur aus einer Zelle, in der man den Kern findet; sie leben im Darm von verschiedenen wirbellosen Thieren, besonders von Gliederthieren. Man denke sich einen länglichen mehr oder weniger durchsichtigen Körper, mit glatter Oberfläche, etwa wie eine Spindel, der im Darm in der dort befindlichen Flüssigkeit umherschwimmt, ohne dass man entdecken könnte, durch welchen Mechanismus er sich bewegt (Fig. 33). In der Jugend sind sie eingekapselt und führen den Namen *Psorospermien*. Figur 34 zeigt einen Psorospermiensack von einem Tintenfisch.

Die ausgebildeten Gregarinen leben haupsächlich in Insekten, Krebsen und Würmern. Figur 35 stellt eine

in Libellen sehr gemeine Gregarine dar. Die grösste Art lebt im Darm des Hummers. Mein Sohn hat eine fortlaufende Untersuchung darüber angestellt, deren

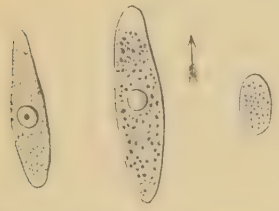


Fig. 33. *Gregarina* aus *Nemertes gesseriensis.*

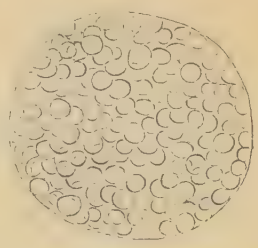


Fig. 34. Psorospermiensack von *Sepia officinalis.*

Ergebnisse er in den Bulletins der Belgischen Akademie mitgetheilt hat.

Schneider hat einen Schmarotzer beschrieben, den man ohne Zweifel auch zu den Gregarinen stellen muss; er lebt wie die Schleimzellen im Hoden einer Planarie, *Mesostomum Ehrenbergii.* Schneider bildet verschiedene Phasen aus seiner Entwickelung ab. Im Herbst 1871 starben fast alle Mesostomen infolge des Auftretens dieser Schmarotzerthiere; im folgenden Jahre waren sie sehr selten.

Fig. 35. *Stylorhynchus oligacanthus*, aus einer Libellenlarve.

Schon vor einer Reihe von Jahren hat Kölliker an den Seitenzellen der Cephalopoden gewisse Schmarotzer entdeckt, deren Natur auch heute noch ebenso räthselhaft ist wie am ersten Tage ihrer Entdeckung. Der würzburger Professor hat ihnen den Namen *Dicyema* gegeben. Ich habe selbst seit langer Zeit Beobachtungen darüber liegen, und weiter unten (Fig. 76) bilde ich

ein Dicyema ab, das ich in Mengen an der *Sepia officinalis* der belgischen Küste gefunden habe.

Im Alter freilebende Schmarotzer.

In diesem Kapitel wollen wir Thiere betrachten, die in der Jugend fremde Hülfe brauchen, im Alter aber vollkommen selbst für sich sorgen können. Man kann die Wirthe, bei welchen sie wohnen, mit Wiegen vergleichen, welche nur die Neugeborenen aufnehmen. Man meint gewöhnlich, die unter dem Namen Schmarotzer bekannten Thiere bedürften zu allen Zeiten ihres Lebens fremder Hülfe.* Dies ist ein Irrthum. Es gibt wenige, welche nicht in einer oder der andern Periode ihrer Entwickelung für sich selbst sorgen und während dieser Zeit ein selbstständiges Leben führen. Wir haben schon im vorigen Kapitel eine Anzahl kennen gelernt, welche nur im Alter Hülfe brauchen; in diesem Kapitel stellen wir im Gegentheil solche zusammen, welche beim Beginn des Lebens Hülfe brauchen und von dem Ertrage ihres eigenen Fleisses bequem leben, wenn sie in die Welt eintreten. Manche von ihnen sind sogar reichbegabt, und man sollte kaum denken, dass sie fremde Thiere in Anspruch nehmen müssten, um ihre Nachkommenschaft aufzuziehen. In der Regel ist die ganze kleine Familie der Obhut einer Amme anvertraut, die gerade lange genug lebt, um sie aufzuziehen; sie gewährt ihnen einen passenden Schutz

---

* Die Entdeckung eines freien *Botriocephalus* am Grunde eines Grabens, machte vor einigen Jahren in der Naturforscherwelt grosses Aufsehen. Man hatte geglaubt, der Schmarotzer könne nur im Körper eines Thieres leben; man konnte ihn sich nur in einem Gefängniss eingesperrt vorstellen.

und opfert sich oft bis zum letzten Tropfen Blut für sie auf. Sobald aber einmal diese junge Brut ihr erstes Lager verlassen hat, ändert sie ihre Toilette und ihre Lebensweise, denkt ernstlich an die Ehe und verlangt von da an keine Hülfe weiter bis zur Brutzeit. Unter den in dieser Weise aufgewachsenen Thieren sind am merkwürdigsten die Ichneumoniden oder Schlupfwespen, welche zu jeder Zeit die Aufmerksamkeit der Entomologen auf sich gelenkt haben. Diese reizenden Wesen mit kokett geschnürter Taille, die ihre durchsichtigen Flügel so anmuthig zu schwingen wissen, haben eine weniger stürmische Jugend als ihre Kühnheit es vermuthen lässt. Wie der Kukuk seine Eier in ein fremdes Nest legt, so legt die Ichneumonmutter die ihrigen mittels eines langen spitzigen Legestachels in eine vollkommen gesunde Raupe, sodass die Larven sich im Augenblicke, wo sie ausschlüpfen, mitten zwischen Blut und Eingeweiden befinden, die ihnen als Nahrung dienen. Die verschiedenen Organe zucken unter den Bissen des Eindringlings, und die junge Larve wächst und wird grösser, um endlich aus der Haut ihrer Amme hervorzuschlüpfen; diese Haut ist die Wiege der Schlupfwespe. Das junge Thier frisst seine Amme Stück für Stück, Organ für Organ auf, und damit diese nicht zu früh sterbe, hat die Mutter die Vorsichtsmaassregel getroffen, das Opfer vorher zu chloroformiren, damit es länger lebt. Die Art und Weise, wie manche von diesen Wespen sich ihrer Nachkommenschaft entledigen, erinnert sehr daran, wie man früher die Kinder aussetzte, deren Erziehung man der öffentlichen Mildthätigkeit anvertrauen wollte, mit dem Unterschiede jedoch, dass die jungen Ichneumonen nicht allein von einer freundlichen Nachbarin aufgezogen und ernährt werden, sondern dass ihnen deren eigner Körper zugleich als Futter dient. Es hat wol jeder Entomologe oft genug erfahren, dass aus den Raupen, die er aufgezogen hatte, statt des schönen Schmetterlings eine Schlupfwespe hervorkam. Wie sollte man

da nicht an die Umwandlung der Arten denken, wo man aus der Haut einer Raupe, die sich gewöhnlich in eine schöne Puppe verwandelt, einen Schwarm von kleinen Fliegen hervorkommen sieht, die sich mit Blitzesschnelligkeit verbreiten. Diese Schlupfwespen wissen mit äusserster Geschicklichkeit die Raupe zu finden, in der ihre Jungen aufwachsen müssen, und sie erreichen sie oftmals mit ihrem Legestachel am Boden einer Frucht oder in einem Baumzweig. Jedermann kennt die Klopfkäfer oder Todtenuhren *(Anobium)*, jene kleinen Käfer, die das Holz anfressen und nur in der Tiefe ihrer dunkeln Gänge leben. Die Schlupfwespenmutter weiss selbst diesen Bohrwurm unserer Mobilien zu finden, und mehr als einmal hat man aus wurmstichigem Holz geflügelte Ichneumonen hervorgehen sehen. Uebrigens nicht nur Raupen werden von den Schlupfwespen für die Nachkommenschaft aufgesucht; auch Larven von Käfern und Wanzen, Blattläusen und Kornwürmern werden von den Schlupfwespen, welche ihnen ihren Legestachel zwischen die Leibesringe stossen, heimgesucht. Diese geflügelten Korsaren kennen recht wohl die Lücken des Panzers.

Zu dieser Zeit des Lebens sind also die Schlupfwespen wirklich Schmarotzer. Wenn die Reife herannaht, was bei verschiedenen Arten zu verschiedenen Zeiten geschieht, so sucht jede Schlupfwespe das Weite, jagt auf eigene Rechnung und verlebt die letzten Phasen ihres Lebens in Freiheit. Es gibt nichts Schöneres als dieses Insekt in der Fülle seines Lebens. Die Zahl der Ichneumonidenarten ist bedeutend. Wesmael hat einen Theil seines Lebens ihrem Studium gewidmet.

Man fragt sich oftmals, wenn man diese Thiere sieht, wozu diese Thierchen, wozu dies Ungeziefer, das allen Laien so sehr misfällt? Michelet hat auf diese Frage geantwortet, als er sein Buch „L'Insecte“ schrieb. „Die Vögel,“ sagt der glänzende Historiker, „fressen vorwiegend die schädlichsten Insekten.“ Dasselbe gilt

von den Thieren, mit denen wir es jetzt zu thun haben. Die gemeinste und wegen ihrer grossen Fruchtbarkeit am meisten gefürchtete Raupe ist auch die, welche von der grössten Zahl von Schlupfwespen aufgesucht wird. Man zählt bis zu 35 solche kleine geflügelte Mörder, welche gewisse Arten anfallen, um sie für ihre Jungen als Futter dienen zu lassen. Der Kiefernspinner *(Bombyx pini)* ist eines der für unsre Waldungen gefährlichsten und schädlichsten Insekten. Die Schlupfwespen halten die übergrosse Fruchtbarkeit dieses Schmetterlings im Schach, und statt einer Art, wie es oft der Fall ist, machen ihm 35 verschiedene Arten zum Zielpunkt ihrer Verfolgungen. Es wird dieser Mutter sehr schwer sein, ihre Jungen dem Legestachel so vieler Feinde zu entziehen; allein es bleiben immer noch so viele übrig, um die Harmonie dieser kleinen Welt aufrecht zu erhalten; der Grösse der Gefahr für die Pflanzen hält die Zahl der Schlupfwespen, welche die Vermehrung der Raupen hemmen, das Gleichgewicht. Diese Insekten tragen wirksamer zur Vernichtung der Raupen bei als alle Mittel die der Mensch anwendet. Um der Ausbreitung des Weinwicklers Schranken zu setzen, verbreitet man die kleine Chalcis *(Chalcis minuta)*, und kürzlich hat man die Milbe, welche der *Phylloxera* nachstellt, als Gegenmittel gegen diese neue Plage empfohlen. Tragen die Blattläuse nicht auch dazu bei, die zu rasche Entwickelung gewisser Pflanzen zu hemmen, und hat nicht die schwarze Art, welche auf den Saubohnen lebt, dem Gärtner einen Wink gegeben, dass er die Köpfe der Pflanze abschneiden müsse, wenn die Blüten zum Vorschein kommen?

Man führt noch andere Hymenopteren an, z. B. die Evaniaden und Chalcididen, sowie unter den Dipteren die Tachina-Arten, die sich durch eine ähnliche Lebensweise auszeichnen. Im Augenblick, wo die Grabwespen die Insekten, deren sie sich bemächtigt und die sie für ihre Jungen bestimmt haben, in ihre unter-

irdischen Behausungen hineinschleppen, kommen die Tachinen heimlich herbei und legen ihre Eier auf diese Lebensmittel. Jede Tachinarasse macht sich über besondere Arten her. Ein wesentlicher Unterschied besteht jedoch bei ihnen von den Schlupfwespen: während nämlich die Weibchen der letztern die Haut ihres Opfers mit einem Stachel durchbohren und ihre Eier bis mitten in die Eingeweide hineinsetzen, begnügen sich die Tachinamütter, minder grausam, damit, ihre Eier auf die Haut zu legen und überlassen den Larven die Sorge ins Innere einzudringen.

Im Departement der Aude wächst in Massen der *Tithymalus*, und der natürliche Gast dieser Pflanze ist eine Sphinx. Während die Sphinx noch Raupe ist, wählt ein tachinaartiges Dipter ihn zum Futter für seine Jungen aus. Zu diesem Zwecke setzt die Fliege sich der Raupe auf den Rücken und legt in reitender Stellung, ohne dass die Raupe irgendetwas merkt, ihre Larve in der Zahl von 10—12 der Reihe nach ab. Nach Beendigung der Ablage sucht die Fliege sich eine andere Raupe, wie der Kukuk jedesmal, wenn er ein Ei gelegt hat, sich ein anderes Nest sucht.

Die jungen Fliegen dringen, sich selbst überlassen, in die Haut ihres Wirthes ein und setzen sich sogleich ans Mahl, wie Barthélemy sagt.

Nach drei Häutungen hat sich die Fliege vollkommen entfaltet, das Innere der Larve, die sie ernährt hat, ausgefressen, durchbohrt die Haut, und die Leiche ihres Wirthes, die ihr Grab hätte sein können, wird im Gegentheil ihre Wiege.

Nicht weit von den Resten ihrer Mahlzeit erhärtet ihre eigene Haut und wird eine förmliche Schale, und das einst schmarotzende Insekt erwacht, mit Flügeln ausgestattet, bereit, nach einer Minute der Liebe, den Kreislauf wieder zu beginnen, indem sich stets dieselben Phasen ihrer Entwickelung abspielen.

Die Weibchen von *Scolia* greifen die Larve des grossen Nashornkäfers (*Oryctes nasicornis*), der in der

Lohe lebt, an, indem sie dieselbe mit ihrem Stachel stechen und gleichzeitig ein Ei an den Körper der riesigen Larve legen. Die Larve, die später aus dem Ei auskriecht, schlürft die flüssigen Theile des werdenden Oryctes und die Haut des Opfers dient im Frühjahr als Wiege für die Umwandlung in den Nymphenzustand.

Auch *Scolytus* macht sich über grosse Oryctesarten her, welche auf den Seychellen die Cocospalmen zerstören. Ebenso ist es mit einer grossen Art, die auf Madagascar lebt.

Es gibt in unserer eigenen Umgebung, bis mitten in die Städte hinein, ein Insekt, das unter dem Namen *Scolytus* bekannt ist und vor einigen Jahren viel hat von sich reden machen. Die Bäume der Landstrassen, selbst die der städtischen Spazierwege wurden davon befallen, und eine Zeit lang fürchtete man, dieser neuen Plage, die neben dem *Oïdium* der Reben und dem Schmarotzer der Kartoffeln auftrat, keine Schranken setzen zu können.

Die Boulevards von Brüssel waren mit schönen Ulmen bepflanzt, und diese verschwanden eine nach der andern. Ebenso wüthete das Uebel in Frankreich, in der Umgegend von Paris. Eug. Robert hatte sich damit beschäftigt und hatte bei der Akademie der Wissenschaften angezeigt, er habe ein Mittel, diesem Uebel entgegen zu wirken. Die Regierung von Brüssel lud Eug. Robert ein, die von ihm angegebenen Mittel zur Zerstörung des *Scolytus* in Anwendung zu bringen; aber wenn ich mich recht entsinne, so folgte dem Tode der Käfer bald der der Bäume nach. Die Natur aber braucht, um dem Verderben Einhalt zu thun, keinen Theer, sie hat einfachere und wirksamere Mittel: sie lässt ein anderes, ebenso kleines Insekt erscheinen, dass sich reichlich genug vermehrt, um den furchtbaren Scolytus im Schach zu halten. Diese Rolle ist dem *Bracon iniator* zugefallen. Er legt einfach seine

Eier in den Körper der Scolytuslarven und lässt sie dadurch zu Grunde gehen.

Eine merkwürdige Thatsache dieser Art über diesen Feind unsrer Anpflanzungen hat Wesmael mitgetheilt. Man lasse diese kleine Welt für ihre eigene Wirthschaft sorgen. Dieses Hymenopter weiss mit einem wunderbaren Instinct die Stelle, wo die Scolytuslarven sich befinden, zu ermitteln und mit seinem langen, biegsamen Legestachel seinem Opfer ein Ei in den Leib zu stossen.

Es werden übrigens nicht nur Raupen von diesen gefährlichen Feinden angefallen, auch den Eiern stellen manche Hymenopteren nach; sie durchbohren die Schale und legen ihre eignen Eier hinein. Beim Ausschlüpfen der Larven dienen der Dotter und die jungen Gewebe des rechtmässigen Besitzers dem Usurpator als Kost.

So leben die *Ophioneuren* im Larvenzustande in den Eiern der *Pieris brassicae*, jenes in unsern Gärten so häufigen Kohlweisslings; ohne diese Sicherheitspolizei würde der Schmetterling sich ganz maasslos vermehren, und unsere Gemüse hätten noch mehr von den Verwüstungen seiner Raupen zu leiden.

Die Insekten mögen ihre Eier noch so gut mitten zwischen den Früchten oder in einem Blatte oder einem Zweige verstecken, immer ist ein Hymenopter da, das von seinem wunderbaren Instinct geleitet, sie mit seinem Legestachel anbohrt und sie erreicht, selbst ohne sie zu sehen.

Auf den schönen Blättern der Teichrose, welche im Sommer unsere Lachen bedecken, sieht man oft ein reizendes Insekt, bekannt unter dem Namen *Agrion virgo* oder Wasserjungfer, offenbar wegen ihrer anmuthigen Bewegungen und ihrer eleganten Toilette, beschäftigt, mit grosser Vorsicht ihre Eier in diese Blätter zu legen, überzeugt, dass sie dort, mitten im Wasser, sicher sein werden: allein das arme Neuropter

macht seine Rechnung ohne den Wirth. Ein Hymenopter, Namens *Polynema*, ist da und folgt jeder Bewegung der Libelle; und sobald diese ein Ei abgelegt hat, stürzt sich die *Polynema* darauf wie ein Raubvogel auf seine Beute, bohrt es an und legt sein eigenes Ei hinein. Aus dem verletzten Libellenei geht dann eine Polynema hervor. Der Kukuk ist nicht so grausam, denn er begnügt sich damit, seine Eier neben die im Nest befindlichen zu legen.

In dieser kleinen Thierwelt gibt es merkwürdige Beispiele von raffinirter Grausamkeit und Gefrässigkeit. Nicht genug, dass manche die Eingeweide ihrer jungen Nachbarn fressen, es gibt sogar Wespen, welche neben die Eier, die sie legen, chloroformirte Fliegen legen, die dann ruhig so lange warten müssen, bis sie sich noch zuckend diesen jungen Tyrannen opfern müssen. Die Tage, die Stunden, vielleicht gar die Minuten sind aufs genaueste für die Bereitung dieser lebendigen Atzung berechnet. In dem Maasse, wie das Ausschlüpfen von statten geht, nimmt die Nahrung nach und nach die Eigenschaften an, welche dem Alter der jungen Wespen angemessen sind.

Nicht minder grausam ist *Sphex*. Es gibt unter diesen amerikanischen Hymenopteren solche, die sich nicht über Junge, sondern über Alte hermachen und die Spinnen aus ihren Geweben holen wie die Sklavenjäger die Neger aus den Wäldern; sie knebeln sie und stopfen sie in enge Zellen, nachdem sie sie chloroformirt haben, um sie besser zu erhalten. Diese Spinnen, die genug Leben behalten, um nicht ihre nährenden Eigenschaften zu verlieren, werden gleichfalls eine leichte Beute für die jungen Sphexlarven. Die Mutter hat Sorge getragen, die Eier wie das lebendige Futter so abzulegen, dass die Larven in dem Augenblick, wo sie ausschlüpfen, in Ueberfluss leben. Diese jungen, weissen, fusslosen Larven sind so lecker, dass sie jede andere Nahrung verschmähen. Es ist ein Act der Grausamkeit, der demjenigen der Ichneumoniden nahe

kommt und sich recht wohl mit diesem vergleichen lässt.

Platygaster, ein anderes Hymenopter, treibt seine Grausamkeit noch in anderer Weise: diese Schmarotzer leben im Körper der Cecidomyialarven, die in den aufgerollten Weidenblättern wohnen, und saugen, um zu leben, das Blut ihres Opfers.

Andere Insekten, die unter dem Namen *Meloiden* bekannt sind, fangen es ganz anders an. Man hat die Larve lange Zeit als Bienenläuse gekannt, ohne jedoch den ausgebildeten Zustand zu kennen. Das kommt daher, weil die Larven ihren Aeltern gar nicht ähnlich sehen.

Diese Insekten machen, ehe sie Nymphen werden, vier Häutungen durch, und bei jeder Häutung ändert sich ihr Kleid vollständig. Man begreift danach, wie so lange Zeit erforderlich sein konnte, um dieses kleine Volk hinter seinen Masken zu erkennen. Jetzt weiss man, auf welche Weise sie unsere Blumenbeete verwüsten.

Während sie noch im Larvenkleide stecken, klammern sie sich an gewissen Hymenopterenweibchen, die sie sehr wohl kennen, an, und gelangen auf dem Rücken ihrer Nachbarin, da sie wissen, dass man ihnen die Thür vor der Nase zumachen würde, wenn sie allein kämen, in die Gänge, wo die Wirthschaft besorgt wird, und in dem Augenblicke, wo das sie tragende Weibchen ein Ei in eine Zelle mit Honig legt, gleitet die junge Meloe mit hinab und lässt sich mit einschliessen. Während dieser Zeit setzt sie ihre Metamorphose fort und verzehrt, auf einem Honigsee ausgestreckt, den für das Hymenopter, das sie dahin gebracht hat, bestimmten Vorrath. Es ist ein Strassenräuber, der sich in den Wagen eines reichen Nachbarn setzt, der auf dessen Schultern in die Kinderstube gelangt, die Kinder mordet und sich mit den für seine Opfer bestimmten Vorräthen mästet.

Nach Fabre, der mit ausserordentlichem Scharfblick die so dunkeln und so interessanten Sitten dieser mikroskopischen Mörder erforscht hat, leben *Sitaris*, *Meloë* und anscheinend noch andere, wenn nicht gar alle Meloiden in ihrer Jugend als Schmarotzer an gewissen Hymenopteren.

Die *Sitaris humeralis* hat anfangs eine fortschreitende, dann eine rückschreitende und dann wieder eine fortschreitende Entwickelung.

Die Blattläuse, die noch nicht sehr gross sind und die üppige Wucherung gewisser Pflanzen hemmen, werden ihrerseits von einem Insekt heimgesucht, das dort nicht müssig bleibt. — Eine kleine Cynipsart *(Allotria victrix)* legt wie eine Schlupfwespe ihre Eier in die Blattläuse der Rose und vermehrt sich auf deren Kosten sehr rasch (Westwood).

Fig. 36. Pferdebiesfliege.

Hintertheil. *s, s* die Stigmata.

Vordertheil.

Es gibt auch Fliegen, deren Lebensweise ebenso wenig empfindsam ist wie die der vorher genannten

Insekten. Ich meine die Biesfliegen oder *Oestrus*. Wir bilden hier die Art vom Pferde ab (Fig. 36).

Statt sich über Thiere ihrer eigenen Klasse herzumachen, siedeln sich die Biesfliegen mit Vorliebe an Säugethieren und selbst an Menschen an. Zum Glück sind ihre Bedürfnisse nicht gross, sodass sie mit wenigem zufrieden sind. Ihre Anwesenheit kann höchstens etwas Unwohlsein oder leichte Functionsstörungen zur Folge haben.

Die Oestren sind Dipteren wie die gewöhnlichen Fliegen; allein statt ihre Jugend auf irgendwelchen organischen Ueberresten zuzubringen, leben sie in den Nasengruben oder im Magen irgendeines Säugethieres und machen im Innern des Körpers alle ihre Verwandlungen durch.

So bringen sie ihre Jugend in einer Kinderbewahranstalt zu, im Alter dagegen leben sie frei von ihren eigenen Erwerbnissen.

Die Oestren befallen namentlich Pflanzenfresser, und die Bezeichnungen *Gastricolae*, *Cuticulae* und *Cavicolae* deuten schon die Stellen an, wo sie sich aufhalten, die ersten im Magen, die zweiten in der Haut und die dritten in einer der Höhlen des Körpers.

Livingstone hat wahrscheinlich gewisse Oestruslarven gemeint, wenn er von zahlreichen Eingeweidewürmern spricht, welche sich bei den Thieren in Südafrika finden.

„Alle wilden Thiere," sagt der berühmte Reisende, „sind von Eingeweidewürmern bewohnt. Häufig sieht man Würmer an der Conjunctina des Nashorns. Bei demselben Thier habe ich ganze Bündel von Würmern gefunden, die aussahen wie grobe Fäden, und gleichzeitig ganz kurze, aber viel dickere. Selten findet man keine beim Zebra und beim Elefanten; oft trifft man unter dem Bauchfell dieser Thiere einen fadenförmigen Wurm: kurze rothe Larven, welche ein Prickeln verursachen, wenn man sie in die Hand nimmt, umgeben beim Elefanten den Eingang der Luft-

röhre; andere Larven finden sich in den Stirnhöhlen der Antilopen, und im Magen der *Léchés* (einer neuen Antilopenart) trifft man gewisse platte Würmer mit schwarzen Augen, die wie Blutegel aussehen."

Eine in Europa im Pferde gemeine Art lebt im Sommer in dessen Magen; wenn sie ihre Entwickelung beendet hat, folgt das geflügelte Insekt dem Wege des Darminhalts und gelangt durch den After nach aussen. Die Fliegenmutter fliegt, von ihrer Mutterschaft getrieben, dem ersten besten Pferde an die Brust, und legt dort an einigen Haaren, die im Bereich der Zunge des Pferdes sind, ihre Eier ab. Da diese als fremde Körper wirken, sucht das Pferd sich ihrer zu entledigen und leckt sie ab; so gelangen sie in den Mund und von der Zunge in den Magen. Mitten in dem Magensaft schlüpfen aus diesen Eiern die Larven aus, und die jungen Biesfliegen finden in dem Mageninhalt die Milch, die sie ernährt.

Diese Larven machen im Magen ihre Metamorphosen durch, und wenn die junge Fliege ihre schliessliche Gestalt angenommen hat, mit ihren zarten Flügeln, ihrem Saugnapf und ihren facettirten Augen, so verlässt sie den Magen, folgt dem Weg des Darminhalts und langt nach einem mehr oder minder langen Aufenthalt im Darm, eines schönen Tages im Mastdarm an, kommt vor dem After zum Vorschein und fliegt davon.

Die Fliege kann die Reise durch den Darm auf einem Rossapfel reitend machen.

Wenn sie einmal ihren Flug begonnen hat, so ist sie auch bald am Ende ihres Lebens, da ein Augenblick der Liebe genügt, bis sie einer andern Platz macht.

Ein anderer Oestrus findet seine Kinderstube im Schaf; allein statt im Magen zu leben, siedelt er sich in den Nasenhöhlen an, in welche viel leichter einzudringen ist. In diesem Raum läuft die Entwickelung dieser zweiten Art ab.

Bisweilen kommt sie auch beim Menschen vor. Man kennt mehrere Fälle dieser Art, und mein verstorbener College Spring hat einen sehr merkwürdigen Fall in den Bulletins der Belgischen Akademie besprochen.

Fig. 37. Macacwurm.

Mit dem Namen Macacwurm oder Menschendasselfliege bezeichnet man in Cayenne eine Oestruslarve, die zur Gattung *Cuterebra* gehört und in Südamerika sehr häufig die Haut der Rinder und Hunde befällt. Gelegentlich findet man sie auch am Menschen. Es ist die *Cuterebra noxialis.* Wir geben in beistehendem Holzschnitt (Fig. 37) eine Abbildung davon.

Es gibt auch eine Rinderbiesfliege.

Professor Joly hat sich mit zoologischen Untersuchungen über die Oestriden im allgemeinen abgegeben. In Holland hat sich Professor Schröder van der Kolk erfolgreich damit beschäftigt, in Oesterreich Brauer.

Hippoboscus ist eine sehr blutdürstige Fliege, die sich an Pferden und Rindern, vorzugsweise unter dem Schwanz, an den wenigst behaarten Stellen aufhält. Sie fällt bisweilen auch den Menschen an.

Der *Hippoboscus* lebt an Pferden, und eine verwandte Art, aus der man eine besondere Gattung *(Strebla vespertilionis)* gemacht hat, an Fledermäusen in Südamerika.

Von Baer hat während seines Aufenthalts in Königsberg das Vorkommen von Hippoboscen an Elenthieren beobachtet.

Seit Aara behaupten Reisende, in Uruguay seien deshalb wenig Rinder und Pferde, weil dort eine Fliege lebe, die den Thieren im Augenblick der Geburt ihre Eier in den Nabel legt. In Paraguay dagegen sind diese Säugethiere in grossen Mengen. Um sie auch in Uruguay zu verbreiten, müsste man die Vögel oder die Insekten vermehren können, welche diesen Fliegen im Larvenzustande oder im geschlechtsreifen Zustande nachstellen.

Unter dem Namen *Conops* bekannte Dipteren leben während ihrer ersten drei Entwickelungsperioden im Fettkörper von Hummeln. Dumeril hatte schon aus der Krümmung des Leibes geschlossen, dass der *Conops* seine Eier in den Körper eines andern Insekts lege.

Lachat und Victor Audouin haben ein anderes Beispiel in dem „Journal de Physique" angeführt.

So bewohnen die Conopiden im Larvenzustande den Hinterleib von Hummeln und andern Hymenopteren; die Echinomyen entwickeln sich im Innern von verschiedenen Schmetterlingen im Raupen- oder Puppenzustande; es gibt sogar solche, die im Fleisch leben, vorzugsweise wenn es zu faulen anfängt.

Unter dieser Kategorie von Thieren, welche während der Jugendzeit bei Nachbarn Hülfe suchen und dieselben während des Lebens ausbeuten und sie noch nach dem Tode benutzen, können wir Insekten aus verschiedenen Ordnungen nennen. Sie sind im allgemeinen grausamer als das Raubthier, das häufig mit gleichen Waffen mit seiner Beute kämpft; hier haben wir einen Feind, der sich heimlich bei seinem Nachbarn einschleicht, und das Opfer ist schon zu drei Vierteln ausgesogen, ehe es von der Gefahr nur eine Ahnung hat. Es beherbergt, ohne es zu wissen, den Mörder, der es erwürgen soll. Dies ist raffinirte Grausamkeit.

Der *Melophagus ovis*, die Schafslausfliege (Fig. 38), ist ein flügelloses Dipter wie die *Leptotaena* des Hirsches (Fig. 39).

Die Chamäleonsfliege *(Stratiomys chamaeleo)* besucht Blumen, um dort Insekten zu suchen, deren Blut ihr

als Nahrung dient. Ihre sehr lange Larve lebt in stehenden Gewässern.

Fig. 38. Melophagus ovis.

In den folgenden Zeilen haben wir Schmarotzer zu besprechen, die viel weniger grausam sind und die ihnen bewilligte Gastfreundschaft mit grossem Zartgefühl benutzen. Wir wollen von einigen Würmern reden, die nicht ihre Jugend, sondern ihr reifes Alter im Leibe eines Nachbarn zubringen und ihren Wirth weniger als Kleinkinderbewahranstalt, sondern mehr als Gebäranstalt benutzen.

Fig. 39. Leptotaena cervi.

Die erste Jugend verleben sie in Freiheit; bald aber bringen sie eine zahlreiche Nachkommenschaft zur Welt. Das Schicksal des Männchens kennt man noch nicht; das Weibchen dringt, mikroskopisch klein, wie es ist, in das Innere eines Nachbarthieres ein, entwickelt sich dort bis zur Geschlechtsreife und verlässt dann seinen Zufluchtsort, um seine Eier auszustreuen.

Es scheint, als ob diese Weibchen die Hülfe von Insekten in Anspruch nehmen müssten, allein ehe sie sich in dieses lebende Asyl begeben, sichert das Männchen, das man noch nicht kennt, durch seine Befruchtung die Erhaltung der Art.

Im Sommer findet man ziemlich häufig in Wasserlachen dünne Würmer, welche einen Fuss Länge er-

reichen, wie eine Violinsaite aussehen und den Zoologen lange Zeit Schwierigkeiten bereitet haben. Sie sind unter dem Namen *Gordius* bekannt und sind in neuerer Zeit Gegenstand fortlaufender Untersuchungen in Bezug auf ihren Bau wie auf ihre Lebensweise und ihre Entwickelung gewesen. Wir geben in unserer Figur 40 einen *Gordius* in natürlicher Grösse wieder. Die

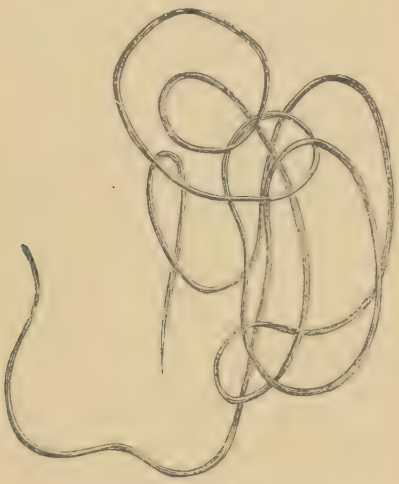


Fig. 40. Gordius aquaticus.

Mermis- und die Gordiusarten bringen ihre Jugend in gewissen Insekten zu und verlassen diese lebendige Wiege, um ihre Eier weit auszustreuen. Hier suchen die Embryonen selbst ihren Wirth auf und beuten ihn, im Gegensatz zu den Schlupfwespen, höchst sparsam aus. Das Leben des Wirthes ist in keiner Weise gefährdet, man bemerkt nicht einmal eine Störung der gewöhnlichen Functionen, trotz der ungeheuern Grösse des Wurms.

Die Mermiden breiten sich besonders nach einem Gewitterregen aus: auch gewisse Filarien sind zu Regenzeiten häufiger. Unter dem Titel „Note sur une

apparition de vers après une pluie d'orage" habe ich der Belgischen Akademie einige Beobachtungen über diese Thiere mitgetheilt; sie sind in den Bulletins derselben veröffentlicht.

Vor einigen Jahren brachte man mir nach einem Gewitterregen eine Anzahl Würmer von 4 — 5 Zoll Länge, die sehr dünn und um sich selbst zusammengerollt waren; man hatte sie am Morgen auf den Beeten verschiedener Gärten im Innern der Stadt gefunden, und behauptete, es habe in der Nacht Würmer geregnet.

Unter 200 Würmern fand sich kein einziges Männchen, alle waren mit Eiern beladen und im Innern wimmelte es schon von Jungen. Woher kommen sie? sagte ich in meiner Notiz. Sind sie fix und fertig vom Himmel gefallen? Offenbar haben sie sich nicht auf der Erde, wo man sie gefunden hat, entwickelt; ebenso offenbar aber ist es, dass sie plötzlich auf den Beeten erschienen sind. Kommen sie aus dem Leibe gewisser Insekten, die sie verlassen haben, als der Regen fiel? Diese Würmer hatten in der That ihr Schmarotzerleben im Leibe ihres Wirthes beendet und die grosse Trockenheit, welche während mehrerer Wochen herrschte, hatte sie verhindert ihre erste Lebensweise wieder aufzunehmen. Das plötzliche Freiwerden einer solchen Zahl von Würmern hatte die Aufmerksamkeit der Gärtner auf sich gelenkt; Ohrwürmer, Maikäfer und einige andere Insekten beherbergen und nähren sie während der Dauer dieser seltsamen Trächtigkeit.

Aus den Beobachtungen von Siebold weiss man, dass aus den im Sommer gelegten Mermiseiern im künftigen Frühjahr Larven hervorgehen, die in feuchter Erde leben. Sie suchen nach einiger Zeit Insektenlarven auf, bohren sich durch deren Haut und entwickeln sich dort, ohne sich einzukapseln. Darauf durchbohren sie von neuem die Haut ihres Wirthes und begeben sich wieder in die feuchte Erde, um sich dort zu häuten, zu befruchten und Eier zu legen. Die Larven

von *Mermis albicans* nehmen hauptsächlich die Hülfe von Raupen oder Käfer-, Orthopteren- und Dipterenlarven in Anspruch, bisweilen sogar von einer Schnecke, *Succinea amphibia*.

Den Bau des Gordius haben wir durch Professor Meissner in Göttingen und besonders durch Grenacher, jetzt Professor in Rostock, kennen gelernt. Der *Gordius bifurcus* bringt nach Verlauf von einem Monat Junge zur Welt; diese Embryonen durchbohren mittels ihres Bohrstachels die Eischale, werden in der feuchten Erde frei und dringen durch die Haut in die Leibeshöhle gewisser Larven. Der geschlechtsreife Wurm wird abermals frei. Wenn Villot, der neuerdings Untersuchungen über Mermis und Gordius angestellt hat, recht hat, so erfährt nur der letztere eine vollkommene Metamorphose; er nimmt dreimal eine andere Gestalt an und ändert dreimal seinen Wohnsitz. Sein erster Aufenthaltsort wäre danach das Wasser oder eine Dipterenlarve, als freier Embryo, der zweite, im Larvenzustande, der Darm eines Fisches, und der dritte, im geschlechtsreifen Zustande, wie der erste.

Da auch aus Indien und von andern Orten Gordiusarten herübergekommen sind, so existiren diese seltsamen Schmarotzer nicht nur in Europa; man findet sie an verschiedenen Stellen der Erde und überall führen sie dieselbe Lebensweise. In Kalkutta hat man sie in einer Hapale gefunden, auf den Philippinen in einer Mantisart, und das hamburger Museum besitzt welche aus Venezuela, die aus einer Blatta hervorgekommen sind.

Wenn diese Würmer ins erwachsene oder geschlechtsreife Alter kommen, verlieren sie ihre verschiedenen Apparate und gestalten sich rücksichtlich ihrer Organisation derart um, dass sie schliesslich nur noch eine Eierkapsel darstellen. Sie sind so vollkommen Kapseln, in denen der Darmkanal und die übrigen Organe verschwinden in dem Verhältniss wie die Geschlechtsorgane sich entwickeln, dass viele Zoologen diese Wür-

mer für blose Eischläuche haben halten können. Dasselbe gilt von dem *Nematobothrium* eines unter dem Namen Seeadler *(Sciaena aquila)* bekannten Fisches; ein hervorragender Zoologe hat ihn für einen Psorospermiensack gehalten.

Es gibt auch Würmer, welche bei Pflanzen Hülfe suchen und auf deren Kosten leben, als ob sie sich in einem Insekt befänden. Einer der merkwürdigsten ist der, welcher das Getreide angreift und die Kornkrankheit hervorruft; er ist bekannt als Weizenälchen *(Anguillula tritici)*. Es ist ein kleiner, sehr dünner, cylindrischer Wurm, der mit dem Korn, von dem er gelebt hat, vollkommen austrocknen und unbegrenzt lange wie Staub bleiben kann, ohne zu sterben. Jedesmal, wenn man ihn befeuchtet, wird er wieder lebendig. Man hat dieses Zurückkehren zum Leben mit einer Art Auferstehung verglichen. Davaine hat diesen Wurm mit grosser Sorgfalt untersucht, seine verschiedenen Entwickelungsphasen und die Art und Weise wie er in das Korn gelangt, beschrieben; Needham widmet in seinen „Nouvelles découvertes faites avec le microscope" (1747) diesen mikroskopischen Aelchen ein ganzes Kapitel.

Die Larven von *Anguillula scandens* trocknen in den Gallen, welche die Mutter bewohnte, aus. Sobald diese Gallen aber abfallen und weich werden, erhalten die Larven wieder Leben und verlassen diese Wiege, um frei zu leben. Später suchen sie sich eine Pflanze, klettern hinauf und dringen vor der Zeit der Befruchtung in die Gewebe derselben ein; inzwischen geschlechtsreif geworden, legen diese mikroskopischen Rundwürmchen ihre Eier in ein auf Kosten der Pflanze gebautes Nest.

Eine andere Art *(Anguillula dipsaci)* lebt in der Distel, die sie gleichfalls krank macht. Sie macht sich über die Blumen her und bleibt auf diesen Blumen ohne Leben, bis man diese aufweicht. Ein mit den vorhergehenden verwandter Nematode ist das Essigälchen. Man hat dafür die Gattung *Rachitis* gemacht.

Es gibt auch eine in Flüssen lebende Art; aber sollte man nicht vielleicht verschiedene Würmer unter diesem Namen zusammengeworfen haben? In brakigem Wasser lebt eine Anzahl von Arten, die sich durch Borsten am Kopf und durch sehr deutliche Augen auszeichnen.

Schmarotzer mit Wanderungen und Metamorphosen.

Eine Anzahl von Schmarotzern lebt erst in einem Wirth, der als Kleinkinderbewahranstalt dient, und darauf in einem zweiten, der als Gebäranstalt dient. Dieser Uebergang von einem Thier auf das andere wird als Wanderung bezeichnet. In der Regel geht die ganze Bewahranstalt sammt ihren Pfleglingen in die Gebäranstalt über. Die Bewahranstalt wird immer von einem Pflanzenfresser dargestellt, der für einen Fleischfresser bestimmt ist, und dieser bildet die Gebäranstalt. Die Maus ist die Kinderbewahranstalt, die mit all ihren Zöglingen übergeht in die Katze, von der sie gefressen wird.

Wenn es Pflanzen wären, so würden wir sagen, im ersten Wirth entwickeln sie sich, im letzten blühen sie. Die Pflanze ist wie das Thier ungeschlechtlich, so lange bis die Blüten oder die Geschlechtsorgane zum Vorschein kommen.

Das wandernde Thier erleidet in der Regel beim Uebergang aus einem Wohnsitz in den andern vollständige Veränderungen; im ersten Thier ist es ungeschlechtlich, in Windeln eingehüllt und wie ein Kind mit einer Haube bedeckt, im zweiten dagegen ist es mit allen geschlechtlichen Merkmalen ausgestattet.

In der Kinderbewahranstalt ist der Schmarotzer nur auf der Durchreise, und erst der Schmarotzer, der im Gebärhause ankommt, ist am Ziel seiner Reise, ist zu

Hause; ich habe vorgeschlagen, ihn als „Nostosit“ zu bezeichnen, im Gegensatz zu dem, der seinen Wirth nur vorübergehend bewohnt. Es sei endlich noch bemerkt, dass ein und dasselbe Thier beide Arten von Schmarotzern beherbergen kann. So leben in dem Bauchfell des Kaninchens Durchreisende, welche erst im Hunde zu Hause sind, und unabhängig von diesen Passanten, von diesen Fremden, könnte man sagen, lebt im Darm ein geschlechtsreifer Bandwurm. Der erste ist ein Xenosit, der zweite ein Nostosit. Die Maus beherbergt unter den Namen Cysticerken oder Finnen (Blasenwürmer) solche Passanten, die für die Katze bestimmt sind, um dort Bandwürmer zu werden.

Der Zwischenwirth, d. h. das Thier, das die Würmer vorübergehend beherbergt, ist immer ein Pflanzenfresser, der letzte Wirth dagegen ist allgemein ein Fleischfresser; durch den Pflanzenfresser, einen Wiederkäuer oder einen einfachen Pflanzenfresser, wird der fremde Schmarotzer eingeführt.

Es geht daraus hervor, dass der Fleischfresser jedesmal, wenn er eine Beute verzehrt, den ganzen Schmarotzervorrath derselben mit in sich aufnimmt, und die Wandungen seines Darmkanals dienen als Boden, in dem sich so viel Würmer ansiedeln, als Fuss fassen können. Die Gewebe der Beute werden zerkleinert und verdaut, die davon umschlossenen Würmer dagegen entgehen der Wirkung des Magensaftes und werden im Magen in Freiheit gesetzt. Der Magen des Fleischfressers ist ein Sieb, durch das oft bei jeder Mahlzeit Tausende von Schmarotzern hereinkommen, und in den Fischen leben viele, welche beständig den Magen wechseln. Ihr ganzes Leben geht mit diesen Wanderungen hin; es sind Reisende, die ihren Wohnsitz im Eisenbahnwaggon haben und nicht von den Bahnhöfen fortkommen.

Jeder Magen ist in der That ein Bahnhof, der oft genug mit Waaren angefüllt ist, die dann sammt dem

Bahnhof in einem neuen Zuge verschwinden. Glücklich diejenigen, deren Waggon sich auf dem richtigen Geleise für ihren Bestimmungsort befindet. Viele sind berufen, aber wenige sind auserwählt. Wie viele Reisen haben manche Wanderer zu machen, ehe sie ihren richtigen Wirth finden!

Es ist oft sehr interessant, einen Fisch zu öffnen, der eben von einem guten Fange kommt; sein Magen und sein Darm enthalten zunächst die gewöhnlichen Würmer; die zum Theil verdaute Beute enthält ihrerseits wiederum welche, und nicht selten findet man noch Schmarotzer von dem, der sammt seinem Wirth gefressen worden.

In der Regel inficirt sich das Thier schon in der frühesten Jugend mit den Schmarotzern, die es während seines ganzen Lebens beherbergen soll. Will man die Insassen einiger Fische kennen lernen, so muss man sie kurze Zeit nachdem sie aus dem Ei geschlüpft sind untersuchen.

In der Kinderbewahranstalt bewohnt der Schmarotzer ein geschlossenes Organ ohne Verbindung mit der Aussenwelt; er lebt im Dachstübchen seines Wirthes. In seinem letzten Wirth, der das Gebärhaus darstellt, wohnt er dagegen in den grössten Zimmern und gibt niemals die directe Verbindung mit der Aussenwelt auf. Im ersten Thiere ist er ferner oft vollkommen unbeweglich und in einer Form, die wir *Scolex* genannt haben; im letzten bewegt er sich frei und besitzt ausser den Geschlechtsorganen noch für diesen Zustand eigenthümliche Organe, die wir *Proglottis* genannt haben. Die Schmarotzer machen demnach eine Metamorphose durch.

Lange Zeit schienen die Metamorphosen das ausschliessliche Attribut der Frösche und Insekten zu sein. In der Klasse der Würmer, wo sie durch hinzutretenden Wechsel des Wirths noch complicirter werden, übertreffen sie in Wirklichkeit die glänzenden und kühnsten Fictionen der Dichter. Diese Wanderungs-

erscheinungen waren vor meinen Untersuchungen gänzlich unbekannt; wenn einige Naturforscher, wie Abildgaard oder Pallas, deren Vorkommen vermuthet haben, so war es mehr ein Zufall, und die Versuche, die sie angestellt haben, waren ihren Vermuthungen wenig günstig. Die Kenntniss von diesen Wanderungen hat zugleich die letzten Illusionen der Anhänger der Urzeugungslehre zerstört; man konnte sich früher die Gegenwart von Würmern in geschlossenen Organen, wie dem Auge oder dem Gehirn, um so weniger erklären, als sie noch dazu immer ungeschlechtlich waren. Mit demselben Schlage hat man die richtigen Schutzmittel erkannt und den Schwarm von anthelminthischen Arzneien, die oft schlimmere Zufälle hervorriefen als die Schmarotzer selbst, in den Hintergrund gedrängt.

Solange man die Schmarotzer für das Ergebniss einer individualisirten Entartung einer Darmzotte hielt, glaubte man es mit einem krankhaften Zustande zu thun zu haben, und man begreift, dass alle Bestrebungen der Aerzte sich gegen die Anwesenheit des an jener Stelle aufgetretenen Feindes wendeten. Heute weiss man, dass jedes gesunde und lebende Thier in der Freiheit mit fast ebenso grosser Constanz wie die Organe, durch die es lebt, seine Schmarotzer beherbergt; es ist für uns nicht zweifelhaft, dass die Schmarotzer oft ihre bestimmte Rolle im Haushalt des thierischen Körpers spielen; ja ihre Abwesenheit kann ebenso gut nachtheilig wirken wie ihre Anwesenheit. Es würde mich gar nicht wundern, wenn man eines Tages die innerliche Anwendung von Würmern empföhle. Haben wir es nicht erlebt, dass alle Krankheiten der Wirkung des Blutegels weichen sollten, und sehen wir nicht gute Folgen von ihrer Anwendung? Es gibt viele Schmarotzer und ihre therapeutische Wirksamkeit könnte einen interessanten Gegenstand eingehender Studien abgeben.

Heutzutage von einem Wurmtemperament reden, hiesse sich einer wissenschaftlichen Ketzerei, eines

Anachronismus schuldig machen; schon dies allein beweist, welchen Fortschritt wir seit einigen Jahren gemacht haben. Noch vor 25 Jahren konnte Valenciennes in der pariser Akademie von solchen Dingen reden, und im Anfang dieses Jahrhunderts schrieb Lamarck in seinem classischen Werk „Ueber die wirbellosen Thiere“:

„Es ist eine positive Thatsache, dass in einer grossen Anzahl von Thieren und im Menschen selbst Eingeweidewürmer existiren, die sich theils dort bilden, theils dort geboren werden und sämmtlich dort leben und sich mehr oder minder stark vermehren, ohne dass einer von diesen Würmern anderswo vorkäme und anderswo leben könnte.

„So manche Jahrhunderte man schon Beobachtungen gemacht hat, nirgends hat man mit Sicherheit Eingeweidewürmer finden können, als im Leibe von Thieren.

„Ungeborene oder durch Urzeugung entstandene Würmer, die sich mit der Zeit differenzirt haben, sind es, so ist es man jetzt berechtigt zu glauben und so denken wirklich die aufgeklärten Beobachter.“

In Lamarck's Augen finden sich also die Schmarotzerwürmer nur in thierischen Körpern und bilden sich dort direct.

Sollte man glauben, dass Naturforscher ersten Ranges solche Gedanken haben aussprechen können, und darf man sich da wundern, dass die Urzeugungshypothese so lange in Vorträgen über Physiologie gelehrt worden ist?

Ein 1859 veröffentlichtes Buch trägs den Titel „Hétérogénie ou traité de la génération spontanée“. Der Verfasser gibt die Erklärung seiner Irrthümer in der zweiten Zeile seiner Vorrede an, wo er sagt: „Als es mir durch Nachdenken klar wurde, dass die Urzeugung noch jetzt eines der Mittel sei, deren sich die Materie

zur Fortpflanzung der Wesen bedient . . . .“ Für diesen Gelehrten besteht also die Wissenschaft nicht in dem Auffinden allgemeiner Sätze aus den Thatsachen, sondern diese müssen dazu dienen, in der Stille des Studirzimmers erfundene Theorien oder Hypothesen zu stützen. Aus dieser Stelle geht hervor, dass er nicht mehr im Stande gewesen, sich von den mit den Würmern angestellten Versuchen überzeugen zu lassen, ebenso wenig wie von den Pasteur'schen Versuchen mit Infusorien.

Zum Ruhme des trefflichen Baer kann man sagen, dass er seit seinem Aufenthalt in Königsberg (1817) dieser Hypothese den Krieg erklärt und nicht eher aufgehört hat sie zu bekämpfen, bis selbst den Hartnäckigsten die Augen geöffnet wurden.

Die Würmer, welche uns die merkwürdigsten Wanderungen verbunden mit Metamorphosen zeigen, sind die Distomen und die Cestoden, d. h. die Plattwürmer, und mit ihnen wollen wir uns zunächst beschäftigen.

Die Ordnung der Trematoden oder Saugwürmer enthält eine Anzahl grosser, schöner Schmarotzer, die fast keinerlei Metamorphose durchmachen und sich nur an der Haut oder an den Kiemen von gewissen Fischen finden; es sind die Trematoden mit directer Entwickelung, zu denen die Tristomiden und alle Würmer dieser Gruppe gehören, welche gleichzeitig ihrer Organisation nach am höchsten stehen; wir werden weiter unten von ihnen reden. Die übrigen Trematoden mit Generationswechsel leben an den verschiedensten Thieren in den mannichfaltigsten Formen und gelangen, wie die meisten Bandwürmer, nur durch einen Zwischenwirth in das Thier, welches sie beherbergen soll. Die Hauptfamilie ist die der Distomiden, eine ausgeprägt kosmopolitische Familie, die in ihrem Wesen ebenso verschieden ist wie launisch in der Wahl ihrer Gefährten. Jedes Distomum sieht aus wie ein kleiner Blutegel mit einer Saugscheibe mitten auf dem Bauch,

und da man meinte, diese Saugscheibe sei durchbohrt, so hat man ihnen den Namen *Distomum* gegeben.

Diese Schmarotzer interessiren uns um so mehr, als wir, ohne der Zielpunkt einer Art zu sein, bisweilen ihnen in den Weg kommen. Es gibt zwei Arten, die bisweilen in der Leber des Menschen vorkommen, ohne eigentlich dafür bestimmt zu sein, denn sie sind den Schafen eigen. In jüngerer Zeit hat man zwei neue Distomen kennen gelernt (durch Dr. Bilharz), die zum Glück bisjetzt nur in Kairo bekannt sind, und durch ihre Organisation und ihre Lebensweise gleich interessant sind.

Die Genealogie der Distomen ist im allgemeinen gut bekannt; es bleibt nur zu ermitteln, welchen Weg jede einzelne Art einschlägt. In mehrern zoologischen Laboratorien bringt man täglich welche mit den Wirthen, die sie vermuthlich aufsuchen, zusammen. Diese Arbeiten haben in den Laboratorien zu Giessen und Leipzig unter Leitung von Professor Leuckart schon sehr schöne Resultate ergeben.

Die Genealogie der Distomen ist folgende: wenn das junge Distomum das Ei verlässt, ist es mit einem Wimperkleid umhüllt, sieht aus wie ein mikroskopisches Infusionsthierchen und stürzt sich hinaus in alle Wechselfälle des freien Vagabundenlebens; das ist die schöne Periode. „Es ist ein Jüngling, der mit vollem Dampf ohne Hülfe und ohne Führung in den Ocean hinaussteuert; wenn er auf seiner Fahrt eine Insel antrifft, d. h. eine Larve eines Wasserinsekts oder ein Mollusk, so landet er, legt seine Frucht ab und verschwindet: sein Ziel ist erreicht. Trifft er keine Insel oder kein Festland, so geht er zu Grunde, denn er hat keine Lebensmittel bei sich, kein Organ, das ihm gestatte, unterwegs Nahrung zu fangen.“ Wenn das Leben kurz ist, selbst für ein junges Distomum, so läuft es in Teichen ab; ist das Geschick ihm günstig, so erreicht es schliesslich eine lebende Herberge und findet alle Bequemlichkeiten des Schmarotzers vereinigt.

In diesen lebendigen Oasen herrscht immer Ueberfluss, und da die neuen Ankömmlinge wahre Verbannte sind, die ihre Heimat nie wiedersehen sollen, so sind die einst zum Schwimmen dienenden Wimpern unnütz geworden, und die Nachkommenschaft nimmt ein ganz anderes Aussehen an als die gemeinsame Mutter.

Unter dem Wimperkleide der Mutter erscheint eine Tochter in Gestalt eines Sackes, der beinahe gleichzeitig mit der Mutter selbst entsteht; wir können hier an die Worte Réaumur's erinnern: „Wunderbare und geheimnissvolle Zweiheit in der Einheit! zwei Wesen, deren eines in dem andern lebt, und die doch nur ein einziges Individuum sind. Hat uns die Natur an einen ähnlichen Luxus gewöhnt? Sehen wir je, dass sie so von einer complicirten Bildung zu einer einfachern zurückschreitet?“ Was der grosse Beobachter nicht gewagt hat, zu glauben, ist dennoch Wirklichkeit, und in vielen Fällen schreitet die Entwickelung unverkennbar zurück.

Von einem wunderbaren Instinct geleitet, einer unabweisbaren Sendung folgend, bemächtigen sich die Distomen wie die Monostomen und andern Formen des Zufluchtsortes der Mollusken und dringen in den Körper ihres neuen Wirthes ein, nicht jedoch als ein vereinzelter Embryo, sondern als ein junges Thier, das schon mit einer zahlreichen Nachkommenschaft schwanger ist; und wenn diese Herrin bleibt, so überfällt sie mit Gewalt die verschiedenen Organe, ohne sich darum zu kümmern, ob der Wirth unter der Last des plötzlichen Ueberfalls zusammenstürzt oder nicht.

Die Figur 41 zeigt uns einen solchen Wurm, wie er aus einem bewimperten Embryo hervorgeht; er enthält ausser seinem Darmkanal Cercarien auf verschiedenen Entwickelungsstufen. Vorn sieht man eine mit Augen und Schwanz, hinten jüngere. Von den bewimperten Embryonen, welche ohne Führung und ohne Kompass auf dem Ocean tanzen, erreichen nur wenige das Land,

d. h. finden den Hafen, wo ihre Nachkommen gedeihen können. Diese erste Embryonalperiode birgt die meisten Gefahren. Ihres Schwimmkleides beraubt, haben diese jungen Distomiden die Gestalt eines Sackes, der schon vor langer Zeit den Namen *Sporocyste* erhalten hat. Aus dieser Sporocyste sieht man Hunderte und Tausende von Jungen hervorgehen, die in keiner Weise der Mutter, die sie zur Welt gebracht hat, gleichen. Sie nehmen wiederum ein freies, selbstständiges Leben an. Es sind Ansiedler, welche das Distomum in einem fremden Lande abgesetzt hat. Manchmal genügt diese einfache Vermehrung noch nicht für die Erhaltung der Art: die einzelne Sporocyste erzeugt andere, ähnliche Sporocysten und diese bringen dann zahlreiche Kaulquappen-Nachkommen zur Welt, die nach einer Metamorphose zu geschlechtlichen Distomen werden. Diese Kaulquappen sind oft gut bewaffnet und fressen manchmal ihren Wirth bis auf den letzten Fetzen Fleisch auf. Man kennt sie seit langer Zeit unter dem Namen Cercarien, den man ihnen zu einer Zeit gegeben hat, da man ihre Herkunft noch nicht kannte. Sie sehen fast aus wie die Kaulquappen des Frosches (Fig. 45). Die Mutter war nur ein Sack mit Wimpern und manchmal mit Augen; die Kaulquappe hat einen gesonderten Körper und einen beweglichen, abwerfbaren Schwanz, und

Fig. 41. *Monostomum verrucosum.* Sporocyste mit Cercarien. Vorn der Mund, in der Mitte der Darmkanal und um den Darmkanal herum die in der Entwickelung begriffenen Jungen in Gestalt von Cercarien.

wenn dieser abgeworfen ist auch Geschlechtsorgane. Die Cercarien verlassen bisweilen ihren ersten Wirth, in welchem sie sich entwickelt haben, leben frei im Wasser und warten auf ihren endgültigen Wirth. Man fängt sie zuweilen auf offener See. Joh. Müller schrieb mir 1849 von Marseille aus, er habe Cercarien und Distomen entdeckt, die frei im Mittelmeere lebten. Seither hat der berühmte Naturforscher sie auch um Triest beobachtet, als er seine Studien an Echinodermen fortsetzte, und er war so freundlich, mir die Originalzeichnungen von diesen merkwürdigen Schmarotzern mitzutheilen.

Man trifft sowol in Marseille als auch in Triest, sagt Müller, eine neue Cercarie mit gefiedertem Schwanz und zwei schwarzen Augenpunkten; die Länge des Körpers beträgt $^1/_{10}$ — $^1/_6$ Linie ohne den Schwanz, welcher 2 — $2^1/_2$ mal so lang ist. Vor der Mitte des Körpers befindet sich eine Warze. An beiden Seiten des Schwanzes stehen 12 — 20 Büschel von weichen Borsten auf kleinen Vorsprüngen in Querreihen, die einander nicht regelmässig gegenüberstehen, und eine Querreihe von sechs Borsten. An einem Exemplar ist der Schwanz von vorn bis zum hintern Viertel mit diesen Borstenbündeln besetzt, und an einem andern fehlen dieselben in der vordern Hälfte, während sie in der hintern vorhanden sind. Bei noch einem andern sind die Borsten theilweise verschwunden und auf sechs Büschel am Ende des Schwanzes reducirt. Dieser Schwanz zeigt mehr oder minder deutliche Spuren von Querringen. Joh. Müller hat häufig gesehen, dass das Distomum, welches aus dieser frei im Meere schwimmenden Cercarie hervorging, nachdem es seinen Schwanz abgeworfen hatte, an seinen zwei schwarzen Flecken, die dann mehr diffus waren, deutlich zu erkennen war.

Diese Cercarie von Müller erinnert an die, welche Nitzsch bei Süsswasserschnecken beobachtet hat *(Cercaria major)* mit geringeltem und gefiedertem Schwanz.

Claparède hat bei Saint-Vaast gleichfalls Cercarien gefangen, deren Wirth er nicht kennt. Dieser Naturforscher vermuthete, dass dieser Wurm freiwillig auswandern könne. Er hat dort dieselben Cercarien *(Cercaria Haimeana)* auf Sarsien und Oceanien gefunden, aber immer geschlechtslos.

Die *Cercaria setifera* von Joh. Müller ist frei und an der Unterfläche von einigen Quallen gefunden. Sie kommt manchmal in beträchtlicher Zahl an der innern Fläche gewisser Acalephen des Oceans und des Mittelmeers vor. Endlich hat Claparède noch eine andere freilebende Cercarie beobachtet, die den Namen *Pachycerca* trägt.

Manche Cercarien haben ein ziemlich zähes Leben: ich habe welche im November acht Tage lang frei in süssem Wasser lebend erhalten und am letzten Tage waren sie noch ganz munter *(Cercaria armata)*. Manchmal wird auch das Cercarienstadium übersprungen, und in der Sporocyste erscheinen gleich massenweise junge Distomen ohne Schwanz. Einen Fall der Art habe ich in dem *Buccinum undatum* unserer Küsten beobachtet. Diese letzte Generation nimmt jedoch in jedem Falle eine ganz andere Gestalt an als die vorhergehende.

Unentgeltlich in Kost und Logis in dem saftreichen Gewebe ihres Opfers lebend, wachsen die Cercarien schnell, und wenn sich ihr Schwanzanhang entwickelt hat, zerreissen sie die Hülle, die sie umgibt, und verlassen ihren Wirth, um frei ihr Kaulquappenleben zu führen. Eines schönen Tages suchen sie sich, ihres Nomadenthums müde, einen neuen Wirth, werfen ihren Schwanz ab, hüllen sich in ein Leichentuch, wie eine Puppe, die zum Schmetterling werden will, und warten, eingekauert in einen Sack, den man Cyste oder Kapsel nennt, Tage, Wochen, Jahre lang, dass ihr Wirth von demjenigen gefressen wird, in dem sie leben sollen. Im Magen dieses letztern wird die Cyste frei, die Hüllen lösen sich in dem von den Magenwänden abgesonderten Safte auf, und der Wurm erhält mit

dem ganzen Personal, das ihn begleitet, in diesem neuen Aufenthalt seine Freiheit wieder.

Die eingekapselten Cercarien wandern also sammt ihren Waffen und ihrem Gepäck in den Magen eines neuen Wirthes. Ihre Hüllen, um nicht zu sagen ihre Windeln, werden von dem Magensaft zerstört, und wenn ihre Zeit um ist, so lassen sie sich in geräumigern, ihren neuen Bedürfnissen angepassten Räumlichkeiten nieder; diese letzte Wohnung steht immer mit der Aussenwelt in Verbindung. Die Zeit des Cölibats ist vorbei und eine zahlreiche Nachkommenschaft bildet sich in Gestalt von Eiern. In diesem Zustande erfüllen sie ihre letzte Mission, und wenn ihre Mutter, die Sporocyste, nur die Freuden der ungeschlechtlichen Mutterschaft kannte, so weiss die plötzlich zum Distomum gewordene Cercarie alle Freuden der geschlechtlichen Mutterschaft zu würdigen.

Das Distomum langt so am Ende seiner Reise und seiner Entwickelung an; es entleert seine Eier in die Kothballen seines Wirthes, und Tausende von Thierchen lauern auf die neue Generation, während andere auf den Besuch der bewimperten Generationen warten. Das Tochterdistomum ist demnach ganz verschieden von seiner Mutter, der Sporocyste gleicht hingegen seiner Grossmutter, die ebenso gelebt hat wie es selbst. Wir haben hier also Thiere, die, wenn sie aus dem Ei schlüpfen, frei und unstet sind und wie Infusionsthierchen munter umherschwimmen, ohne von irgendeinem abhängig zu sein; aber rasch naht das Ende ihres Lebens: sie entledigen sich ihres Wimperkleides, nehmen vor ihrem Tode, obwol sie noch eingewindelt sind, die Gastfreundschaft eines Mollusks in Anspruch und bringen eine zahlreiche Nachkommenschaft zur Welt. Wir haben es alsdann mit Thieren zu thun, deren Junge anfangs frei leben und später Hülfe brauchen, wenn die Zeit kommt, wo sie an ihre Familie denken müssen. Die Nachkommen beginnen wie die Aeltern mit einem Vagabundenleben, und wie ihre

Mutter ihr Wimperkleid abgeworfen hat, so entledigen sie sich ihres Ruderschwanzes, um ihrerseits an die Familie zu denken. Es gibt danach, wenn wir das Gesagte zusammenfassen, in dem Kreislauf des Lebens eines Distomiden zwei gesonderte Formen, die beide in derselben Weise beginnen und endigen, und von denen die ersten Nachkommen durch Knospung erzeugt, die zweite durch Eier. Es wechseln die Formen miteinander ab wegen der doppelten Art der Vermehrung (Digenese, Generationswechsel) und der Wanderung durch mehrere Individuen; d. h. um an sein Ziel zu kommen, muss das junge Distomum mehrmals den Zug wechseln, und in jedem Waggon legt es ein besonderes Gewand an. Man kann sich denken, welche Mühe es gemacht haben muss, dieses reisende Distomum, wie es beständig seinen Weg und seine Toilette ändert, immer wieder zu erkennen, und welchen Scharfblicks von seiten der Naturforscher es bedurft hat, um seine Fährte nicht zu verlieren.

Man kann den aus seiner Sporocyste hervorgehenden Distomenembryo in verschiedener Weise deuten. Sind es Mutter und Tochter, die ineinander eingeschachtelt sind, wie bei den Blattläusen, oder ist die Wimperhülle blos ein Mantel? Ich glaube letzteres. Das Wimperkleid, das den Embryo umhüllt, ist nur ein Häutungsbalg, eine blosse Wirkung des Alters.

Danach hat die vollständige Entwickelung eines Distomum ein ungeschlechtliches und ein geschlechtliches Alter, einen ächten Generationswechsel: die ungeschlechtliche Generation macht eine echte Häutung durch, die geschlechtliche eine Metamorphose.

Wir haben vorher den Embryo als Mutter und Tochter betrachtet, die zugleich zur Welt kommen, ähnlich wie wir es bei den Blattläusen finden, wo Mutter, Tochter und Enkelin wie Zwillinge geboren werden, sodass, wenn bei der Geburt der Mutter oder der Tochter eine Störung eintritt, die Enkelin vor ihrer

Mutter oder gar vor ihrer Grossmutter geboren werden kann.

Wir wollen jetzt einige dieser geheimnissvollen Wanderer, die den Naturforscher durch die Schwierigkeit ihren Aufenthalt zu ermitteln und ihre Identität festzustellen, so viele Mühe gemacht haben, etwas näher untersuchen. Wenn man die Zahl der Beobachter, welche der Distomen Erwähnung thun, betrachtet, so ist es klar, dass die Schmarotzer sehr gemein sein müssen. Wir finden schon die Namen Ruysch, Leeuwenhoek, Swammerdam, Camper, Houttuyn, Mulder, Heide, Biddloo, Snellen und von andern unter den Naturforschern, die sich mit ihnen beschäftigt haben. Die Autoren, welche dies Gebiet in unserer Zeit erforscht haben, sind so zahlreich, dass man über eine Seite brauchen würde, nur um ihre Namen aufzuzählen.

Die Distomen bewohnen mit wenigen Ausnahmen alle Thierklassen, und wenn ihre Zahl bei den Fischen gross ist, so ist sie nicht minder hoch bei den Säugethieren und Vögeln. Die meisten höhern Thiere nehmen dieselben mit Mollusken, Würmern und Krebsen auf, und bei diesen haben wir ihren ersten Aufenthaltsort zu suchen. Ohne behaupten zu wollen, dass ihre Grösse im Verhältniss stehe zu dem Wirth der sie beherbergt, sei bemerkt, dass die grösste Art, *Distomum goliath*, sich in einer *Balaenoptera* findet. Dies Distomum hat die Grösse eines starken Blutegels und sein Wirth misst nicht weniger als 20 Meter.

Willemoes-Suhm erwähnt ein Distomum, das am Ende seines Cercarienstadiums frei im Wasser lebt und sich mit seinem Saugnapf an Wurmlarven oder Copepoden anheftet und später in der abgestreiften Haut derselben lebt, ohne sich einzukapseln. Nach Professor Möbius ist es das *Distomum ocreatum* vom Hering. Ulianin hat in der Bucht von Sewastopol ein anderes freilebendes Distomum gefunden, das sich gleichfalls

mit seinem Saugnapf an Copepoden anheftet und später zum *Distomum ventricosum* mehrerer Fische wird.

Wer Distomen im Cercarienzustande beobachten will, braucht nur einige Süsswassermollusken, Limnäen oder Planorben zu nehmen; wenn er das Thier auf dem Objectträger eines einfachen Mikroskops zerzupft, so wird er eine Menge von Kaulquappen bemerken, die sich drängen und durcheinander wühlen. Die Schwänze winden und drehen sich hin und her, breiten sich aus, beschreiben Kreisbogen, wie wenn man ein Schlangennest vor sich hätte.

Jedes Distomum hat seine besondern Cercarien, die auf ebenso vielen verschiedenen Thieren verbreitet leben. Dadurch, dass die Vögel und die Fische diese Thiere fressen, inficiren sie sich damit.

Wir wollen als Beispiel dieser Gruppe von Schmarotzern das *Distomum hepaticum* oder den Leberegel nennen; diese Art der Gattung interessirt uns am meisten; sie erreicht die Grösse eines mässigen Blutegels, und ihr gewöhnlicher Aufenthalt ist die Leber des Schafes. Um sie zu beobachten, braucht man nur eine frische Leber zu besehen. Man findet sie in der Regel in den Gallengängen, wo sie sich wie Planarien bewegen. Ihre Farbe ist immer dunkel; sie werden ohne Zweifel im Cercarienzustande mit dem Wasser aufgenommen. Willemoes-Suhm vermuthet, dass der Zwischenwirth des *Distomum hepaticum* eine kleine Nacktschnecke, die *Limax agrestis*, sein werde, die das Schaf mit dem Gras, auf dem es weidet, verschluckt.

Fig. 42. Der Leberegel (*Distomum hepaticum*) zweimal vergrössert. *a*, Mund. *b*, Penis. *c*, Verdauungsschlauch. *d*, Saugnapf der Bauchseite.

Es kommt hauptsächlich bei Wiederkäuern vor und gelegentlich beim Menschen. Auf Island ist es angeblich unbekannt. Das *Distomum lanceolatum* ist gleichfalls beim Menschen beobachtet worden.

Dr. Bilharz, ein Schüler Siebold's, hat 1851 beim Menschen einen in jeder Hinsicht merkwürdigen Schmarotzer entdeckt. Derselbe gehört zur Familie der Distomiden, man hat aber für ihn wegen seiner Eigenthümlichkeiten eine Gattung unter dem Namen *Bilharzia* errichtet. Er lebt in Aegypten in der Pfortader des Menschen und deren Verzweigungen. Nach Bilharz ist dieser Distomide getrenntgeschlechtlich; das Männchen wäre sehr gross, das Weibchen dünn und zart, was übrigens mit den sonst bei diöcischen Thieren obwaltenden Verhältnissen nicht im Einklang steht. Die Hälfte der Fellahs und Kopten leiden an diesen Schmarotzern; diese Würmer begeben sich zur Zeit der Eierlage von der Hohlvene in die Venen des Beckens und werden schliesslich, nachdem sie oftmals ernsthafte Störungen verursacht haben, mit dem Urin entleert.

Ein anderes Distomum ist gleichfalls von Bilharz in Aegypten im Darm eines Knaben gefunden.

Das grösste bekannte Distomum lebt in der Leber der *Balaenoptera rostrata*, des kleinen dreissigfüssigen Walfisches, der regelmässig an der Küste von Norwegen streicht. Auch der Darm des gewöhnlichen Seehundes beherbergt oft ein sehr merkwürdiges Distomum, das zuerst von Rudolphi beobachtet ist, das *Distomum acanthoides*. Im Seehund lebt ferner das *Distomum cornus*, das man irrthümlicher Weise in die Gattung *Amphistomum* hat stellen wollen.

Ausserhalb der Leber findet man wol bei keinem Säugethier Distomen ausser bei den Fledermäusen; diese insektenfressenden Säugethiere haben immer den Darm buchstäblich vollgepfropft von diesen Schmarotzern. Ich habe die regelmässig in unsern Fledermäusen vorkommenden Arten angegeben, und es bleiben nun noch die Insekten zu ermitteln, durch welche

dieselben hierhin übertragen werden. Denn wahrscheinlich sind es Insekten, die sich während ihres Aufenthaltes im Wasser mit Cercarien inficiren. Man müsste an Orten, wo die Fledermäuse massenhaft vorkommen, eine eingehende Untersuchung der Larven und ihrer Schmarotzer anstellen. Vögel, namentlich unter den Stelz- und den Schwimmvögeln, gibt es nur wenige, welche nicht eine Anzahl Distomiden im Darm beherbergten. Fast dasselbe lässt sich von den Reptilien und Amphibien sagen, besonders aber bei den Fischen steigt ihre Zahl ganz ausserordentlich. Es gibt sozusagen keinen Fisch, in dem nicht einige von diesen Saugwürmern lebten. Bei mehrern von diesen ist der Entwickelungsgang und die Wanderung vollständig bekannt; als Beispiel wollen wir das *Distomum nodulosum* nennen. Dieser Wurm bewohnt den Darm des Barsches. Der Scolex wie die Cercarie haben eigenthümliche Charaktere, und die letztern habe ich schon vor längerer Zeit in einer unserer Süsswasserschnecken, der *Paludina impura*, gefunden. Die Cercarie ist besonders kenntlich an zwei eigenthümlichen Falten am Grunde des Schlundbulbus und an der Durchsichtigkeit und der Gestalt des Harnapparates. Beim erwachsenen Distomum enthält derselbe Theil des Harnapparates grosse Blasen mit stark hervortretenden Wänden.

Wir wollen unter den Distomen noch eine Art aus einem Fisch nennen, die nahe verwandt ist mit dem eben besprochenen sonderbaren, von Bilharz entdeckten Distomum. Dies Distomum bewohnt den Seebrassen oder *Brama Rayi*. Unter den Kiemendeckeln dieses Fisches faltet sich die Haut und bildet eine oder mehrere Taschen, in deren jeder ein Distomenpaar lebt, d. h. neben je einem dicken und grossen, mit Eiern erfüllten Individuum ein dünnes. Es ist das *Distomum filicolle*, dem man früher den Namen *Monostomum* gegeben hatte. Man dürfte wol mit Recht annehmen, dass diese Würmer Zwitter sind, allein der eine fungirt als Weibchen, der andere als Männchen. In diesem

Sinne behauptete Steenstrup offenbar, dass es in der Natur keine Zwitter gäbe.

So haben wir also zwei Distomumarten; die eine lebt paarweise in einer Kapsel, die andere paarweise angeheftet aber frei, und in beiden Fällen trägt nur das eine Individuum Eier. Diese Distomen leben in Wirklichkeit wie getrenntgeschlechtliche Würmer. Einen noch merkwürdigern Fall haben wir jedoch in dem *Monostomum bijugum* von Miescher. In Geschwülsten, welche sich auf der Haut der Finken *(Fringilla)* bildet, hat derselbe regelmässig zwei Individuen gefunden, und mehrere davon überraschte er, als sie gerade mit ihrem Penis in den Geschlechtsorganen ihres Gefährten beschäftigt waren. Obwol also diese Würmer paarweise leben, sind sie doch einander ähnlich wie die Wegschnecken und die Blutegel; sie befruchten sich gegenseitig und legen beide Eier.

Leuckart hat in Ephemeridenlarven Distomen beobachtet, die schon in ihrer Kapsel geschlechtsreif geworden waren, und Linstow hat ebenfalls ein geschlechtliches eingekapseltes Distomum im Bachflohkrebs, *Gammarus pulex*, gefunden.

Gewissen Saugwürmern, denen der Bauchsaugnapf fehlt, hat man den Namen *Monostomum* gegeben.

Einer der merkwürdigsten Würmer aus dieser Gruppe ist das *Monostomum mutabile*. Es lebt in den Suborbitalhöhlen mehrerer Wasservögel, d. h. in den Nasenhöhlen, namentlich der Wasserrallen und Wasserhühner. Wir geben hier eine schwach vergrösserte Abbildung davon. Er sieht etwa aus wie ein langgestrecktes Blatt. Wenn man ihn leise auf den Objectträger des Mikroskops drückt, so erkennt man leicht den Eierstock und den mit Eiern erfüllten Eileiter. Isolirt man einige Eier und quetscht sie ein wenig, sodass die Schale zerreisst, so wird ein Wurm frei (Fig. 44), der ganz anders aussieht als die Mutter (Fig. 43): es hat zwei einem Wimperkleide eingefügte Augen und schwimmt mittels dieser Wimperhülle frei im Wasser umher.

Drückt man es ein wenig, so sieht man, dass sich im Innern des Wimperkleides schon ein anderes Thier befindet, ohne Augen, ohne Wimpern und von ganz anderer Gestalt, das seinerseits schon wieder eine ganze Nachkommenschaft umschliesst. In Figur 44 sieht man den vorn mit langen Wimpern besetzten Embryo und in seinem Innern eine schon mit jungen Cercarien erfüllte Sporocyste.

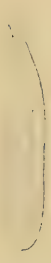


Fig. 43. Monostomum mutabile, erwachsen.

Fig. 44. Monostomum mutabile. Bewimperter Embryo mit einer Sporocyste und jungen Cercarien. Stark vergrössert.

Diese Cercarien hat der Embryo fremder Sorge anzuvertrauen; sie begeben sich bei diesem oder jenem Mollusk in Pflege, bis sie im Stande sind, selbst für sich zu sorgen. Es bleibt jedoch noch der Zwischenwirth zu ermitteln, durch den dieser Schmarotzer von neuem in die Nasenhöhlen, welche die erste Wiege dieser Familie sind, gelangt.'

Bei einigen Vögeln bemerkt man zuweilen zwischen den Federn Höcker von der Grösse einer kleinen Erbse, und wenn man diese öffnet, so bemerkt man in jedem zwei ähnliche, mit dem Bauch aneinander liegende Würmer; es ist das Monostomum, von dem wir oben

gesprochen haben. Diese Würmer sind 3—4 Millimeter lang und finden sich an der Meise, dem Zeisig, dem Sperling, dem Canarienvogel und einigen andern Vögeln.

Fig. 45. Cercarie von Amphistomum subclavatum.

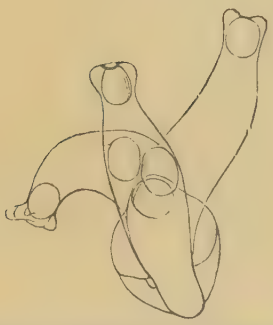


Fig. 46. Sporocyste von Amphistomum subclavatum aus Cyclas cornea.

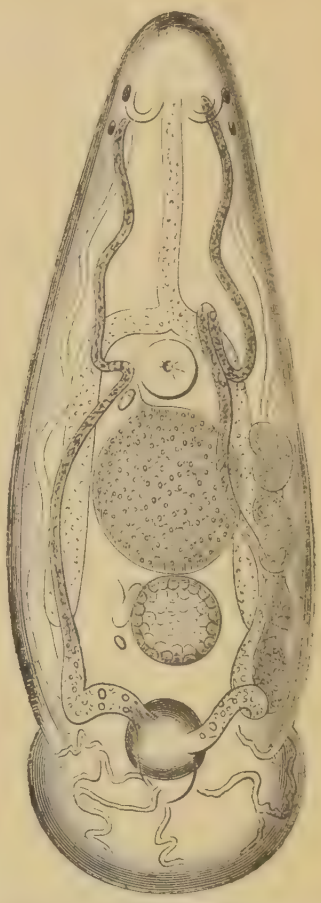


Fig. 47. Amphistomum subclavatum aus dem Frosch.

Ein im Darm des grünen Frosches sehr gemeiner Wurm ist das *Amphistomum subclavatum*. Andererseits

findet man häufig in einer unter dem Namen *Cyclas cornea* bekannten Muschel Cercarien. Die Scolices dieser Art zeichnen sich durch die grosse Contractilität der Körperwandungen der jungen Individuen aus; sie strecken sich, verkürzen sich und schwingen nach rechts und nach links, indem sie mit der vordern Hälfte ihres Körpers einen Halbkreis beschreiben (Fig. 46). Wir bilden zugleich die Cercarie von diesem Amphistomum und das erwachsene geschlechtsreife Amphistomum selbst, wie man es im Darm des Frosches findet, ab.

Konstantin Blumberg hat kürzlich eine interessante Abhandlung über den Bau des *Amphistomum conicum* veröffentlicht.

Mit dem Namen *Hemistomum alatum* bezeichnet man einen schönen Trematoden, dessen Antecedentien noch unbekannt sind; er lebt häufig im Darm des Fuchses. Er ist 4 — 5 Millimeter lang. Mehrere Vögel beherbergen Holostomen, die zu dieser Gattung gehören, und deren erste Formen man ebenfalls nicht kennt. Das *Holostomum macrocephalum* ist gemein im Darm der Raubvögel; es ist 5—7 Millimeter lang.

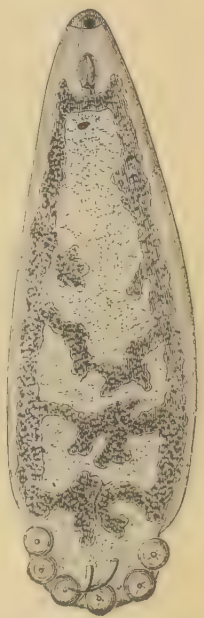


Fig. 48. Polystomum integerrimum.

Wir wollen die Geschichte der Trematoden mit der Abbildung eines hübschen Wurmes beschliessen, der als *Polystomum integerrimum* bekannt ist und im ausgebildeten Zustande in der Harnblase der Frösche lebt (Fig. 48). Man hat kürzlich interessante Beobachtungen gemacht über die Art und Weise wie er in die Blase gelangt.

Die Würmer, welche die Zoologen *Cestoidea* oder Cestoden nennen, d. h. Bandwürmer, haben als Typus den jedermann bekannten Bandwurm. Sie sind in vielen Thieren sehr zahlreich, verschonen fast keine Klasse des Thierreichs und haben eine fast ebenso grosse Verbreitung wie die Distomiden, von denen wir eben gesprochen haben. Sie werden von Pflanzenfressern mit dem Wasser oder mit Pflanzen aufgenommen, von Fleischfressern mit der Beute. Die Bandwürmer der Pflanzenfresser legen Eier wie die übrigen, allein die Embryonen tragen bei der Geburt ein Wimperkleid, das ihnen gestattet im Wasser zu leben und zu schwimmen. Diejenigen der Fleischfresser sind ganz anders: sie gelangen mit der Beute in ihren Wirth. Jeder Fleischfresser hat seine besondern Würmer, wie er seine besondere Beute hat, die sie bei ihm einführt.

Unabhängig von den ihnen eigenen Würmern, haben die Pflanzenfresser Würmer, die ihnen nicht zukommen.

Fig. 49. Ausgestülpter Cysticercus: *a*, oberer Theil der Blase. *b*, Stelle, wo die Blase sich ablöst. *c*, Hälfte des Wurmes. *d*, Kopf mit Saugnäpfen und Hakenkranz.

Ich habe in Fledermäusen zwei Taenien gefunden, beide unausgebildet, obwol sie im Darmrohr lebten. Die eine hat ein Rostellum ohne Haken wie die Taenien der Pflanzenfresser, die andere die Haken der Fleischfressertänien. Man beobachtet diese Cestoden in zwei Hauptformen: die erste, blasenförmige, einem eingestülpten Handschuhfinger ähnliche lebt immer im Fleisch oder in Organen ohne Ausgang im Mittelpunkt einer Kapsel oder Höhle; in dieser Form

wird der Bandwurm von einem Wirth beherbergt, der ihm als Vehikel dienen muss und ihn bei seinem definitiven Wirthe einführt. Es ist ein Schmarotzer auf einem nur vorübergehend dienenden Standort; er ist stets ungeschlechtlich und führt den Namen *Cysticercus*, Blasenwurm, Finne (Fig. 49). In der zweiten Form ist er bandförmig, erreicht eine ungemeine Länge, lebt immer im Darm, erreicht seine vollständige, geschlechtliche Entwickelung, und legt eine zahllose Menge Eier, die mit den Auswürfen ausgestreut werden.

Das Kaninchen beherbergt einen Blasenwurm, der für den Hund bestimmt ist (also als Xenositen); unabhängig von diesem Fremdling aber gewährt es einer besondern Taenie in seinem Darm Gastfreundschaft. Dies ist sein eigener Wurm, die *Taenia pectinata*, sein Nostosit. Alle Pflanzenfresser befinden sich in dem gleichen Falle: das Rind wie das Schaf besitzen ihre eigene Tänie ausser denen, die sie auf Rechnung der Fleischfresser beherbergen. Die Pflanzenfresserwürmer haben Merkmale, an denen sie leicht kenntlich sind: es fehlt ihnen der Hakenkranz.

Der Bandwurm des Fuchses, den man oft mit der *Taenia serrata* des Hundes verwechselt hat, lebt im Gehirn des Schafes und erzeugt eine Krankheit, die unter dem Namen Drehkrankheit bekannt ist. Man sagte früher: jedes Thier hat seine Feinde; wir wollen lieber sagen: jedes Thier hat seine Schmarotzer und jeder Schmarotzer seinen Zwischenwirth, der ihn an sein Ziel befördert.

Man findet diese Bandwürmer in allen Wirbelthierklassen. Der Pflanzenfresser dient in der Regel als Zwischenwirth, hat jedoch meistens ausser seinen passageren Arten andere, die ihm eigen sind. Der Fleischfresser, der nicht wie der Pflanzenfresser gefressen werden soll, kann nicht als Zwischenwirth dienen und wenn seine Muskeln einmal einen fremden Schmarotzer

umschliessen, so ist es ein verlorenes und für immer verirrtes Kind.

Sind die Wale allgemein Fischfresser, und werden sie die Beute von Wasserraubthieren? Man muss es glauben nach dem Vorkommen von gewissen ungeschlechtlichen Cestoden, die man zu oft und zu massenhaft gefunden hat, als dass man meinen könnte, sie hätten sich in die Wassersäugethiere verirrt. Man hat bei mehrern Arten in den Muskeln oder vielmehr in der die Haut auskleidenden Fettschicht ungeschlechtliche Cestoden aus der Gattung *Phyllobothrium* gefunden, die ihre Entwickelung nur in einem der grossen Haie vollenden können. Es müssen danach Kämpfe zwischen den Delphinen und den Haifischen vorkommen, bei denen die Delphine unterliegen, obwol sie so viel höher stehen. Man hat dies *Phyllobothrium* im *Delphinus Delphis*, im *Tursio* und im *Ziphius* gefunden. Da der Schwertfisch Walfische angreift und von deren Fleisch lebt, so sollte man sich nicht wundern, wenn man in diesen Cetaceen einmal ungeschlechtliche Cestoden fände, die ihre letzten Entwickelungsphasen in jenem furchtbaren Raubthier zu durchlaufen haben.

In der Blasenwurmform kann der Cestode kaum als Schmarotzer bezeichnet werden. Er begnügt sich, in dem Gewebe eine erste Umwandlung durchzumachen und bleibt dort wochen-, monate-, jahrelang ohne irgendwelche Veränderung zu erfahren: er verlangt nur ein gastliches Dach. Dies geheimnissvolle Thier, von dem man oft nicht weiss, woher es gekommen, das mehr im Lager als in einer Wohnung lebt und immer ohne Nachkommen bleibt, ist früher lange Zeit zu Gunsten der Urzeugungshypothese herbeigezogen worden.

Anders ist es mit der zweiten Form: hier wächst der Wurm, der immer im Darm lebt, mit ausserordentlicher Geschwindigkeit und erfüllt alle Bedingungen eines Schmarotzers. Mitten in einem fruchtbaren Boden treibt er und vermehrt sich, solange er Leben

hat, und in keiner Gruppe des Thierreichs ist die Fruchtbarkeit der seinigen zu vergleichen. Boerhaave spricht von einer Tänie von 300 Ellen Länge. Eschricht schätzt die Zahl der Segmente dieses Wurmes auf 10,000, und wenn man nun bedenkt, dass jedes Segment oder, richtiger gesagt, jeder ausgebildete Wurm mehrere tausend Eier enthält, so kann man sich eine Vorstellung machen von der Unmasse von Keimen, die sich von jedem Individuum ausbreiten.

Um ein Thier zu kennen, muss man es in allen seinen Entwickelungsphasen beobachtet haben. Versuchen wir diese kurz zu schildern. Alle Cestoden haben in der Regel sehr zahlreiche und gegen äussere Einflüsse sehr gut geschützte Eier; sie ertragen Kälte und Wärme, Trockenheit und Feuchtigkeit gleich gut, widerstehen durch ihre Hüllen den kräftigsten chemischen Mitteln und behalten die Fähigkeit zu keimen, nicht Wochen, Monate oder Jahre, nein, wir können sagen Jahrhunderte. Der aus dem Ei ausgeschlüpfte Embryo ist eiförmig, durchsichtig, anscheinend aus Sarkode gebildet, durch und durch contractil, und in seiner Mitte sieht man sechs paarweise gestellte Griffel, die sich schliesslich mit grosser Lebhaftigkeit in Bewegung setzen.

Ich habe mich über diese sechshakigen Embryonen einer Tänie aus dem Frosch, die auf dem Objectträger des Mikroskops nebeneinander tummelten, vor einer Reihe von Jahren folgendermaassen ausgesprochen: die sechs Haken sind bei allen Individuen regelmässig angeordnet und bewegen sich in gleicher Weise. Sie sind sehr dünn und ungefähr halb so lang wie der Durchmesser des Embryos. Zwei liegen in der Mittellinie und vereinigen sich wie ein einziger Griffel; sie sind fast gerade und etwas länger als die übrigen. Sie bewegen sich von vorn nach hinten und von hinten nach vorn. Sie fungiren wie die Mundwerkzeuge gewisser Schmarotzerkrebse, der Argulen, um die Haut anzubohren. Sie befinden sich in beständiger Hin- und Herbewegung.

Die vier andern Haken sind einander ähnlich und unterscheiden sich von den ersten dadurch, dass ihre Spitze zu einem wirklichen Haken zurückgebogen ist. Sie sind zwei zu zwei rechts und links von den ersten gestellt, der Art, dass alle sich mit ihrer Basis berühren. Ihre Bewegungen sind anders als die der ersten: an ihrer Basis bleiben sie beinahe in Ruhe, während ihre Enden einen Viertelkreis beschreiben. Man denke sich, die sechs Haken seien in derselben Richtung nach vorn gestellt. Dann schlagen die zwei mittlern nach vorn, die beiden symmetrisch zu den Seiten stehenden Paare dagegen senken sich von vorn nach hinten und stossen so den Körper vorwärts. Es ist wie ein Zifferblatt einer Uhr mit drei Zeigern nebeneinander, von denen der mittlere gerade nach vorn ginge, während die beiden andern sich senkten, bis sie mit dem ersten rechte Winkel bildeten. Diese Bewegung beobachtet man bei allen. Vermöge derselben sieht man den Embryo deutlich zwischen den Ueberresten oder durch die zerrissenen Gewebe, die ihn umgeben hindurchdringen. Sie bewegen sich etwa so wie ein Mensch, der in ein Fenster klettert: wenn er die Arme hineingesteckt hat, zieht er den Körper nach, indem er diese gegen den Rahmen stützt. Dieselben Anstrengungen sieht man sie stundenlang fortsetzen, und man begreift, dass jedes lebende Gewebe, sei es noch so hart, ausgenommen der Kochen, leicht von diesen mikroskopischen Embryonen durchbohrt wird. Das ist der Grund, warum man so häufig Cysticercen in ihren Kapseln längs des Darms und zwischen den Blättern des Mesenteriums findet, und woher sie sich, indem sie die Gefässwände durchbrechen, mit dem Blut bis in die entlegensten Organe verbreiten können. Wenn die Embryonen durch diese Wände hindurch sind, durchkreuzen sie die Gewebe nach allen Richtungen, bis sie sich in den Muskeln oder dem Organ, das ihnen auf ihrem Reiseplan vorgezeichnet ist, befinden. An ihrem Bestimmungsorte angelangt, begeben sie sich zur Ruhe,

umgeben sich mit einer Scheide, die nutzlos gewordenen Griffel fallen ab, und an einem Pole erscheint ein Kranz von neuen, von den ersten ganz verschiedenen Haken, welche dazu dienen sollen, die Nachkommen in dem neuen Wirth, in den sie gelangen werden, vor Anker zu legen.

So ist der Blasenwurm (Fig. 50) fertig, und wartet nun, ohne irgendwelche Veränderung zu erfahren, bis sein Wirth oder das Organ, das ihn beherbergt, gefressen wird, um im Magen eines neuen Wirths wieder zu erwachen. Jeder lebende Cysticercus, der in den Magen kommt, erwacht sogleich aus seinem Zustande der Betäubung; er entledigt sich der unnütz gewordenen Theile, verlässt diesen ersten Raum und kriecht in den Darm, heftet sich mit seinen neuen Haken und Saugnäpfen an der Wand desselben an und wächst mit einer solchen Geschwindigkeit, dass man nach weniger als sechs Wochen ein Band von mehrern Metern Länge findet. Die Blase, die ihn bis dahin geschützt hatte, ist abgeworfen und der übrigbleibende Theil mit Haken und Saugnäpfen ist die Mutter, welche auf ungeschlechtlichem Wege die ganze Colonie erzeugt. Diese Mutter nennt man gewöhnlich den Kopf des Bandwurms oder besser den *Scolex*. Solange die Mutter lebt, erzeugt sie Glieder, Proglottiden, die ausgebildete geschlechtliche Form der Cestoden.

Fig. 50. Blasenwurm, *Cysticercus.*

Wir haben bei den Trematoden aus dem Ei einen Wurm von eigenthümlicher Gestalt hervorgehen und sogleich einen Schwarm von Jungen hervorbringen sehen, die getrennt leben. Bei den Cestoden bleiben alle

diese Individuen wie ein Rosenkranz mit einander und dazu noch mit der Mutter, d. h. dem Kopf, verbunden, welche die Wurzel der Colonie wird. So ist jedes Bandwurmglied ein Individuum, und zur Zeit der Geschlechtsreife löst sich dies Individuum los, geht mit dem Koth ab, verbreitet sich auf dem Gras oder anderwärts und streut die Eier, die es enthält, weit und breit aus.

In der Regel meint man, dass die Tänien und die übrigen Bandwürmer für immer gefangene Schmarotzer seien; das ist ein Irrthum: die letzte Phase des Lebens der Cestoden ist eine Phase der Freiheit. Die Proglottis, d. h. das ausgebildete, geschlechtliche Thier, wird mit dem Koth entleert, und wenn man beobachtet, wie ein Hund auf dem Grase seine Nothdurft verrichtet, so findet man nicht selten Würmer, welche sich wie Blutegel bewegen und deren weisse Farbe sich deutlich von der Masse auf der sie sitzen, abhebt. Die Dauer dieser letzten Phase ist allerdings sehr kurz, aber nichtsdestoweniger streut doch in dieser Periode ihres Lebens die Mutter die Eier aus, welche die Art erhalten sollen.

Wir wiederholen es, jedes Thier hat seine Schmarotzer und selbst diese sind nicht immer frei davon; wir haben davon schon Beispiele angeführt.

Der Mensch ist nach seinem Zahnsystem ein Pflanzenfresser, allein Dank dem Feuer, das er allein zu erzeugen und zu erhalten weiss, kann er auch Fleisch essen. Daher ernährt er den gemeinen Bandwurm, *Taenia solium*, der nach seinem Hakenkranz ein Fleischfresserbandwurm ist, und die *Taenia mediocanellata* sammt dem *Bothriocephalus*, welche Pflanzenfresserbandwürmer sind. Er beherbergt ausserdem als Pflanzenfresser ungeschlechtliche Blasenwürmer, welche hier nur als Passanten leben.

Die *Taenia serrata* des Hundes lebt anfangs als Passant im Bauchfell des Hasen und des Kaninchens,

und jeder weiss, wie gierig der Hund nach den Eingeweiden dieser Thiere ist.

Die Katze enthält eine andere Tänienart und der junge, zugehörige Blasenwurm lebt, wie man sich wol denken kann, als Passant in der Maus oder in der Ratte. Wer hat ihnen nun diesen Reiseplan vorgezeichnet und diesen Weg angegeben, den einzig richtigen, auf dem der Schmarotzer hoffen kann in den Besitz seiner Wohnung zu kommen? Offenbar weder die Tänie noch die Katze. Allein diesen Thieren ist er im voraus vorgezeichnet und jedes kennt ihn schon bei der Geburt, ohne ihn zu lernen.

Ein dänischer Naturforscher, H. Krabbe, hat kürzlich eine Specialarbeit über die Bandwürmer der Gattung *Taenia* beendigt und macht darauf aufmerksam, dass diese Würmer in keiner Thierklasse so häufig seien wie bei Vögeln. Am wenigsten häufig sind sie in dieser Klasse bei Raub- und fleischfressenden Vögeln. Unter den Säugethieren besitzen die Raubthiere die meisten. Dies scheint, wie Krabbe mit Recht sagt, anzudeuten, dass die Bandwürmer der Vögel als Zwischenwirthe besonders niedere Wasserthiere haben.

Betrachten wir jetzt die Geschichte des gewöhnlichen Ketten- oder Einsiedlerbandwurms *(Taenia solium)*; dies wird uns gestatten alle übrigen zu verstehen. Bekannt unter dem Namen *Taenia* ist er wie alle Cestoden eine wunderbare Vergesellschaftung von Mutter und Töchtern, welche sich in friedlicher Gemeinschaft entwickeln und vegetiren; jedes Glied ist ein vollständiger Wurm, der in sich einen ganzen, sehr complicirten Apparat zur Bereitung der Eier enthält.

Wir geben in Figur 51 und 52 eine Abbildung der *Taenia solium* des Menschen in natürlicher Grösse, und daneben, schwach vergrössert, den *Scolex* oder Kopf.

In seiner ersten Form als Blasenwurm lebt die Tänia auf einem provisorischen Boden; dann aber auf einen reichern Boden versetzt, wo sie zur Blüte gelangt und

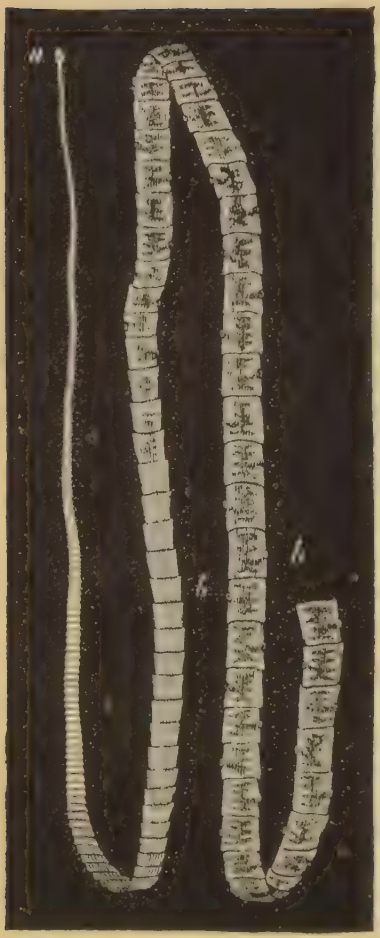


Fig. 51. Taenia solium. *a*, Kopf oder Scolex. *b*, Band, gebildet aus zahlreichen Individuen, deren letzte, vollständig geschlechtsreife, sich unter dem Namen *Proglottis* ablösen und das ausgebildete erwachsene Thier darstellen. Jeder Bandwurm ist eine Colonie oder Thierstock.

Fig. 52. 1. Scolex von Taenia solium. *a*, Rostellum oder Hakenrüssel. *b*, Hakenkranz. *c*, Saugnäpfe. 2. Isolirter Haken. *a*, Vorsprung desselben.

zahlreiche Samen hervorbringt. Sie kommt zu uns im Schweinefleisch, wo ihre Blasenwürmer leben, die bisweilen die Grösse einer Haselnuss erreichen. Die Muskeln sind manchmal ganz voll davon. Man sagt dann, das Schwein sei finnig.

Schon die Alten hatten bemerkt, dass das Schwein an den Zitzen niemals frei von dieser Krankheit ist, und da der Name des Schweins *Sus scropha* ist, so hat das Wort Scropheln denselben Ursprung wie der von Linné vorgeschlagene Artname.

Man hat die Finnigkeit der Schweine der Feuchtigkeit, dem übermässigen Genuss von Eicheln, der Vererbung, der Ansteckung, selbst verdorbenem Korn und schimmeligem Brot zugeschrieben. Das finden wir in Lehrbüchern der Pathologie. Allein die einzige Ursache ist die Aufnahme von Eiern der *Taenia solium* in den Darm. Wenn man diese Infection vermeiden will, so muss man verhindern, dass die Schweine menschliche Excremente fressen und Wasser saufen, das auf im Dünger in Fäulniss gerathenen Stoffen gestanden hat. Aus dem Blasenwurm oder der Finne des Schweins wird, wenn sie in den Menschen geräth, mit derselben Gewissheit ein Bandwurm, wie aus dem Samen einer Carotte diese Pflanze wird, wenn man denselben auf geeigneten Boden ausgesäet hat. Schon seit langer Zeit hatte man die Beobachtung gemacht, ohne eine Erklärung dafür geben zu können, dass diese Schmarotzer namentlich bei Schweineschlächtern und Köchinnen vorkommen. Das kommt daher, weil diese am meisten rohes Schweinefleisch essen. Dieselbe Beobachtung hat man bei Kindern, die Fleischbrühe gebrauchen, gemacht. Bei chronischem Durchfall verordnet man mit gutem Erfolg rohes gehacktes Fleisch, und recht oft sieht man, wie man sich wol denken kann, danach Bandwürmer auftreten. In Abessinien ist die Bandwurmkrankheit beständig und allgemein; man isst dort auch gewöhnlich rohes Rindfleisch. Leute, die kein Fleisch essen, wie die Mitglieder gewisser Orden, die nur von

Fischen und Mehlspeisen leben, haben niemals Bandwürmer. Rüppell und viele andere haben diese Thatsache erwähnt. Nach Küchenmeister ist in Nordhausen am Harz, sowie in ganz Thüringen die Finnigkeit der Schweine eine sehr häufige Krankheit, und da man dort die Gewohnheit hat, gehacktes rohes und gekochtes Schweinefleisch auf Brot zum Frühstück zu essen, so kann man diese Gegend als das Abessinien des Nordens bezeichnen.

Der zittauer Doctor hat einem zum Tode Verurtheilten 72 Stunden vor seiner Hinrichtung eine Anzahl *Cysticercus cellulosae* aus einem finnigen Schwein eingegeben und im Duodenum vier junge Tänien und sechs andere in dem Wasser, mit dem der Darm ausgespült war, gefunden. Die letztern hatten keine Haken, die erstern dagegen hatten ganz eben solche wie *Taenia solium*.

Ich habe einem Schwein Tänieneier zu fressen gegeben und es dadurch finnig gemacht. Küchenmeister und Haubner, die von der sächsischen Regierung beauftragt waren, Versuche hierüber anzustellen, haben drei Schweinen Eier von *Taenia solium* zu fressen gegeben, und davon haben zwei Finnen bekommen. Ein Stück Fleisch von $4^1/_2$ Drachme enthielt 133 Finnen, das macht auf 22 Pfund 88,000 Finnen.

Nach dem Genuss von rohem Schweinefleisch erhält man leichter Tänien als nach dem Genuss von rohem Rindfleisch. Dr. Mesbach gibt uns folgende Thatsache als Beleg dafür an. In Dresden ass ein Vater mit seinen Kindern regelmässig zum zweiten Frühstück rohes Rindfleisch; eines Tages jedoch erhielten sie statt Rindfleisch Schweinefleisch und acht Wochen später ging dem einen Kinde im Bade eine zwei Ellen lange *Taenia solium* ab.

Die Aetiologie und Prophylaxis des Bandwurms, d. h. die Art und Weise seiner Einführung und das Mittel, sich davor zu hüten, ergeben sich danach von selbst. Man braucht nur einen von diesen Blasen-

würmern in den Magen einzuführen, so ist der Bandwurm da. Man hat damit Versuche gemacht: einige junge Leute haben sich nicht gefürchtet, im Interesse der Wissenschaft einige Finnen zu verschlucken, und haben sich überzeugen können, in wieviel Tagen der Schmarotzer hinreichend ausgebildet war, um Glieder mit dem Koth abzugeben.

Diese Blasen in dem Fleisch des Schweines kommen aus den Eiern, welche die Taenie auf ihrem Wege ausgestreut hat, und wenn das Schwein zufällig über Kothstoffe von einer mit solchen Würmern inficirten Person hergeräth, so ist es bald selbst inficirt und finnig geworden; in diesen Kothstoffen befinden sich nämlich entweder freie Eier, die von dem Wurm entleert sind, oder Glieder desselben, die voll von Eiern sind.

Diese Bandwurmglieder, für die ich den Namen Proglottis vorgeschlagen habe, und die nichts anderes sind als der Wurm in seiner vollen Geschlechtsreife, sind in dem Augenblick, wo sie ausgeworfen werden, noch am Leben und winden sich hin und her, oder auch sie sind todt und gänzlich ausgetrocknet; in beiden Fällen aber sind sie voll von Eiern. Jedes Ei ist von Häuten und Schalen umgeben, welche es erfolgreich gegen jede gefährliche Berührung schützen.

Ein reifes, d. h. mit Eiern beladenes Bandwurmglied, das in den Magen eines Schweines geräth, wird rasch verdaut und die Eier werden frei. Sie verlieren durch die Wirkung des Magensaftes ihre Schale, und aus dem Ei geht ein mit eigenthümlichen Waffen versehener Embryo hervor. Wie schon oben gesagt, trägt er zwei Griffel in der Achse des Körpers und zu den Seiten rechts und links je zwei andere Griffel mit umgebogenen Enden, die als Schwimmapparate dienen. Diese Embryonen wühlen sich durch die Gewebe hindurch wie ein Maulwurf in der Erde. Die mittlern Griffel werden wie die Schnauze jenes Insektenfressers vorgestossen, und die beiden seitlichen wirken wie die Gliedmaassen, indem sie einen Stützpunkt in den Ge-

weben erfassen und den Kopf vorwärts schieben. So durchbohren diese Embryonen die Wandung des Darmkanals.

Ein Ei von *Taenia solium* kann auch, statt in den Magen des Schweins zu gerathen, vom Menschen verschluckt werden. In dessen Magen geht das Auskriechen in derselben Weise von statten, und der Embryo siedelt sich in diesem oder jenem geschlossenen Organ an; man hat ihn im Augapfel, in den Ventrikeln des Gehirns, im Herzen oder in den Muskeln gefunden. Ich habe kürzlich von der Wirkung dieser verirrten Würmer auf einen Menschen gelesen, der nach einer eigenthümlichen Verstandesstörung dem Leiden unterlag. Es suchten ihn zwei Geister heim und sprächen mit ihm, der eine deutsch, der andere polnisch, sagte er. Bilder, welche er sich vorstellte, verwandelten sich in obscöne Visionen. Die Section ergab, dass an der *Sella turcica*, nahe am Chiasma der Sehnerven Cysticercen lagen. Der eine von ihnen lebte, zwei andere waren verkalkt. Ein vierter, verkalkter lag in einem Hirnventrikel.

Fig. 53. Taenia mediocanellata.

Der Mensch beherbergt nicht nur die *Taenia solium*, sondern noch eine andere, sehr ähnliche Art, welche man erst in den letzten Jahren zu unterscheiden gelernt hat, die *Taenia mediocanellata.* Wir bilden in schwacher Vergrösserung den Scolex, d. h. den Kopf dieses Wurmes, dem der Hakenkranz zwischen den vier Saugnäpfen fehlt, ab.

Dieser Bandwurm wird mit dem Rindfleisch aufgenommen, und sein Cysticercus besitzt schon während seines Aufenthalts in diesem Wiederkäuer, die Merkmale, welche die Art auszeichnen, d. h. den Mangel

des Hakenkranzes, aber vier Saugnäpfe und dazwischen Pigmentflecke. Leuckart hat ein Kalb mit den Eiern dieses Bandwurms gefüttert, und nach Verlauf von 17 Tagen starb das Thier an einer durch die Massen von Finnen hervorgerufenen acuten Miliartuberculose. Diese zweite Art, die man immer mit der vorhergehenden verwechselt hat, die jedoch viel verbreiteter ist, hat also einen andern Ursprung als die *Taenia solium*. Dies ist neuerdings noch durch Beobachtungen in Nordafrika bestätigt. Man ist bisweilen in Verlegenheit gewesen, das Vorkommen von Bandwürmern bei Leuten, die nie Schweinefleisch assen, zu erklären. Dies rührte von der Verwechselung der beiden Arten her, und die Verwechselung ist um so leichter, als man den Kopf haben muss, um sie mit Sicherheit zu unterscheiden.

Scharlau in Stettin hat bei sieben Kindern, die wegen ihres anämischen Zustandes rohes Fleisch zu essen bekamen, Bandwürmer gefunden. Wahrscheinlich handelt es sich um diese zweite Art. Ich habe selbst Gelegenheit gehabt, bei Kindern, denen man den Genuss von rohem Fleisch verordnet hatte, diese Tänie zu beobachten.

Eine dritte Art, die gleichfalls auf Kosten des Menschen lebt *(Taenia nana)*, glaube ich übergehen zu dürfen, da ihr Vorkommen bisjetzt nur in Aegypten constatirt ist.

Vollkommen kennt man jetzt die Wanderungen der *Taenia serrata* des Hundes, die in diesem Thier so häufig ist, dass fast jeder Hund einen oder gar mehrere enthält. Es gibt ausser dem Stubenhund wol keinen, der nicht diese Bandwürmer beherbergte. Wir werden gleich sehen warum. Jeder Bandwurm hat wie jedes andere Thier seine Eier, jede Pflanze ihre Samenkörner. Diese Eier werden von der Mutter an für die Entwickelung der Brut möglichst günstigen Orten abgelegt. Der Hund setzt seine Auswürfe vorzugsweise im Gras ab, weil die Eier seines Bandwurms, die für

Kaninchen oder Hasen bestimmt sind, so mehr Aussicht haben an ihren Bestimmungsort zu gelangen, als wenn er sie auf die blosse Erde oder ins Wasser absetzte. Die ungeheure Zahl der Eier ist nach der Aussicht berechnet, die sie haben ans Ziel zu kommen. Das in den Magen des Kaninchens gelangte Ei schlüpft unter der Wirkung des Magensaftes rasch aus, und der daraus hervorgehende Embryo sucht sich in den umgebenden Geweben ein Unterkommen; er gräbt sich hindurch und siedelt sich schliesslich in den Falten des Bauchfells an. Ist er einmal in seinem Lager, so verbarrikadirt er sich und wartet ruhig, bis sich die Gelegenheit bietet, seinen Einzug in den Magen des Hundes zu halten.

Dieser mikroskopische Embryo ist wie die Embryonen aller Cestoden mit sechs Haken bewaffnet; er gebraucht dieselben mit grosser Geschicklichkeit, um die Wandungen der Organe zu durchbohren und sich eine Art von Höhle in den Geweben zu graben. Nachdem er sich in seiner Wohnung zusammengekauert, bilden sich um ihn her Häute, um ihn zu schützen; die sechs Haken, die nun unnütz geworden sind, gehen verloren, andere erscheinen in Form eines Kranzes neben vier Vertiefungen, den spätern Saugnäpfen, und in eine grosse mit einer klaren Flüssigkeit erfüllte Blase eingestülpt wartet er geduldig die Zeit ab, wo er in den Magen des Hundes geräth. Wenn er Glück hat, erwacht er eines Tages im Magen desjenigen, der das Kaninchen, in welchem er bisher wohnte, gefressen hat, und ein neues Leben beginnt für ihn. Die ihn gefangen haltenden Organe werden verdaut, er entledigt sich aller seiner bisherigen Hüllen, stülpt sich aus, löst sich von der ihn schützenden Blase los und wandert in den Darm; dort wächst er, gebadet von dem Speisebrei seines Wirthes, mit ungemeiner Schnelligkeit und nimmt die Form eines Bandes an. Die Endglieder dieses Bandes reifen eines nach dem andern und lösen sich ab: es sind vollständige, mit Eiern angefüllte Würmer, die dann

mit dem Koth ausgeworfen werden; kaum sind sie ans Tageslicht gekommen, so zerbersten sie und streuen ihre Eier aus. Wen die wissenschaftliche Neugier reizt, der braucht nur die Auswürfe eines Hundes sofort nach ihrer Entleerung zu betrachten, um an ihrer Oberfläche milchweisse Würmer zu erkennen, die sich wie Blutegel zusammenziehen: das sind *Taenia serrata* in ausgebildetem Zustande. Die mit dieser Art angestellten Versuche haben das, was ich über die Cestoden gesagt hatte, bestätigt.

Die zu dieser Tänie gehörende Finne lebt unter dem Namen *Cysticercus pisiformis* in den Bauchfellfalten des Kaninchens und Hasen, und geht dann in den Hund über, um hier ihre volle Ausbildung zu erreichen.

Sehr sonderbar ist es, dass der dem Hunde anscheinend so nahestehende Fuchs, der auch Kaninchen frisst, niemals die *Taenia serrata* enthält, dagegen andere Würmer.

Mit diesen Cysticercen habe ich Versuche an vier Hunden gemacht, um in Paris die Herren zu überzeugen, welche nicht an die Wanderung der Schmarotzer glauben wollten. Ich hatte sie auch den Hunden gegeben, welche bei der Vorlesung von Lacaze-Duthiers in Paris zur Demonstration gedient haben.

Als ich vor einigen Jahren im Museum in Paris junge Hunde secirte, die ich in Löwen mit *Taenia serrata* inficirt hatte, fanden sich neben diesen Tänien einige Exemplare von *Taenia cucumerina*. Die Hunde hatten indessen nichts als Milch und Cysticercen zu fressen bekommen. Woher kamen diese *Taenia cucumerina?* Ich wusste es nicht und gestand es den Mitgliedern des Ausschusses, die mich danach fragten, ganz offen. Trotzdem machte mir das Vorkommen dieser Würmer, über deren Ursprung ich nicht einmal eine Vermuthung aussprechen konnte, viele Bedenken. Heute wissen wir woher diese Tänie kommt. Eine Milbe aus der Gattung *Trichodectes* lebt zwischen den Haaren der jungen Hunde und beherbergt den Scolex dieses Bandwurms. Wenn nun

der Hund sich das Fell leckt, inficirt er sich damit wie das Pferd mit den Oestruseiern und inficirt sich also, obwol er keine andere Nahrung erhalten hat, durch seine eigenen Schmarotzer.

Einem Blasenwurm, der im Bauchfell der Rinder, Ziegen, Schafe u. s. w. lebt und im Darmkanal des Hundes zum Bandwurm wird, hat man den Namen *Cysticercus tenuicollis* gegeben. Baillet hat über seine Wanderungen besondere Versuche angestellt. Ein anderer Cestode, der *Coenurus*, schlägt folgenden Weg ein: er geht vom Schaf in den Wolf oder den Hund über. Erst seit kurzem kennt man seine Tänienform, das Scolexstadium dagegen ist schon lange bekannt als *Coenurus cerebralis;* er entwickelt sich im Gehirn der Schafe und erzeugt hier die sogenannte Drehkrankheit. Man kann diese Krankheit künstlich hervorrufen. Ein Schaf, das Eier von dieser Tänie genossen hat, zeigt etwa am siebzehnten Tage die ersten Symptome. Wenn man es in diesem Augenblick schlachtet, so findet man an der Oberfläche des Gehirns, entweder an der Basis oder oben, oder bisweilen zwischen den Grosshirnhemisphären und dem Kleinhirn eine oder mehrere weisse Blasen von der Grösse einer kleinen Erbse, an denen man noch keine Spur von Knospen erkennen kann. Diese milchweisse, mit Flüssigkeit gefüllte Blase ist der Scolex. Neben diesen Blasen sieht man sehr unregelmässige gelbe Furchen, die fast wie leere Wurmröhren aussehen; es sind die Gänge, durch die der Blasenwurm bis an die Stelle, wo er jetzt liegt, gekrochen ist. Funfzehn Tage später, also etwa am 32. Tage hat der *Coenurus* die Grösse einer kleinen Haselnuss erreicht, und nun sieht man schon mit blossem Auge kleine neblige, vereinzelte Körperchen an ihm, alle von derselben Gestalt und derselben Grösse; es sind die Knospen oder die Scolices, die jetzt aufgetreten sind, aber weder Haken noch Saugnäpfe besitzen. Unsere Figur 54 stellt eine solche Blase, an deren Innenwand sich junge Scolices entwickelt

haben, nahezu in natürlicher Grösse dar; Figur 2, *a a* zeigt diese Scolices nahezu in natürlicher Grösse, während Figur 1 einen einzelnen Scolex vergrössert darstellt: *A* bezeichnet die Segmente der spätern Proglottiden, *D* die Saugnäpfe, *C* die Haken, *H* die Blase, in welcher der Scolex liegt.

Schafe haben in Giessen und Kopenhagen Tänieneier aus demselben Hunde erhalten, und Eschricht und Leuckart haben dasselbe Resultat gewonnen wie ich in Löwen. Am 15. bis 16. Tage waren die ersten Symptome der Drehkrankheit ausgesprochen. Am 38. Tage treten der Hakenkranz und die Saugnäpfe auf und damit ist der ganze Kopf des Scolex angelegt. Alle diese Köpfe können sich nach dem Willen des Thieres aus- und einstülpen. Es ist wirklich ein vielköpfiges Thier, wenn die Scolices entfaltet sind. Dieser Wurm wächst nun eine Zeit lang in der Schädelkapsel fort und ruft durch seine Anwesenheit ernste Störungen hervor; endlich muss das Schaf nothwendig zu Grunde gehen, wenn man den Schmarotzer nicht durch Trepanation entfernt.

Fig. 54. Drehwurm des Schafes, *Coenurus cerebralis*. 1. Der eingestülpte Scolex. 2. Hydatidenblase mit ihren Scolices im Innern.

Wird der Coenurus auf dieser Entwickelungsstufe von einem Hunde verschluckt, so erfährt er in wenigen Stunden grosse Veränderungen. Der Proscolex oder die grosse Blase zerfällt, die verschiedenen Scolices stülpen ihr Kopfende aus, werden frei, dringen

mit dem Speisebrei in den Darm und haken sich an den Darmwandungen an, um so viele Täniencolonien zu bilden als einzelne Köpfe da waren. Ein Hund, der einen einzigen Coenurus gefressen hat, kann also eine bedeutende Anzahl von Bandwürmern enthalten.

Die Entwickelung dieses Wurmes schreitet sehr rasch fort, und schon in 3—4 Wochen erreicht er eine Länge von mehreren Fuss. Die Organisation dieses Wurmes ist im Strobila- und Proglottiszustande derjenigen der *Taenia serrata* in jeder Hinsicht sehr ähnlich; ich habe sogar vergeblich versucht diese Würmer an ihren Haken von einander zu unterscheiden. Der Wolf oder der Hund folgen der Schafheerde, streuen unterwegs ihre Proglottiden und Eier aus, und die Schafe weiden das Gras mit den Eiern ab und inficiren sich so mit ihren gefährlichsten Feinden.

Um dieser Krankheit Einhalt zu thun, wäre nur eines nöthig: man müste den Kopf von jedem drehkranken Schaf durch Feuer zerstören; das übrige Thier kann dann ohne Gefahr als Nahrung verbraucht werden.

Pouchet wollte es das erste mal nicht gelingen bei den Schafen die Drehkrankheit hervorzurufen, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil er Eier von *Taenia serrata* statt von *Taenia coenurus* genommen hatte; er hatte die beiden Arten verwechselt. Der Coenurus ist eine wahre Plage, wenn er sich in einem Lande verbreitet. Ein Thier, das davon befallen wird, ist verloren, und wie lange hat man nicht das Uebel noch dadurch verbreitet, dass man den Hunden den kranken Kopf mit den Tausenden von jungen Tänien, welche jeder einzelne enthält, zu fressen gab.

Es gibt ferner einen merkwürdigen Bandwurm, der den Namen *Echinococcus* führt. Wir geben in Figur 55 und 56 den *Echinococcus* des Schweines bei schwacher Vergrösserung und einen isolirten Scolex wieder. In seiner ersten Form besteht er in einem geschlossenen Sack, der die Grösse einer Haselnuss, ja manchmal die einer Apfelsine erreicht. Er lebt gewöhnlich in der

Leber des Schweines, kommt jedoch auch beim Menschen vor. Man behauptet sogar, dass ein grosser Theil der Bevölkerung von Island daran leide. Die Häufigkeit desselben auf dieser Insel wird der Unreinlichkeit der Einwohner und der grossen Zahl der Hunde,

Fig. 55. Isolirter Scolex von Taenia echinococcus aus dem Schwein.

Fig. 56. Taenia echinococcus aus dem Schwein.

die sie um sich halten, zugeschrieben. In diesem Thier werden nämlich die Echinococcen zu Tänien. Es streut mit seinem Koth die Bandwurmeier aus, verbreitet sie direct oder indirect auf die Pflanzen, welche die Isländer essen; denn diese sammeln gewisse essbare Moose, Sauerklee, Löffelkraut, Löwenzahn auf den Ebenen, wo die von den Hunden bewachten Schafheerden leben. Die Eier werden überall auf Pflanzen und im Wasser ausgesäet.

Leuckart hat sehr interessante Versuche mit diesen Echinococcen gemacht.

Figur 57 stellt einen Bandwurm dar, wie er aus den Echinococcen hervorgeht.

Der Mensch beherbergt wider seinen Willen noch einen andern Bandwurm, den breiten Bandwurm oder *Bothriocephalus latus*. Wir bilden (Fig. 58. 59 und 60) diesen Wurm im Coloniezustande, den Kopf oder Scolex für sich und ein Ei ab. Seine Geschichte ist sehr sonderbar, namentlich hinsichtlich seiner geographischen Verbreitung. Man findet ihn nur in Russland, in Polen und in der Schweiz, und die Orte, wo er vorkommt, sind vollkommen scharf begrenzt; Siebold konnte während seines Aufenthalts in Königsberg nach der Beschaffenheit dieser Würmer sagen, ob ein Patient, der seinen ärztlichen Rath verlangte, diesseit oder jenseit der Weichsel wohnte.

Fig. 57. Taenia echinococcus aus dem Hunde.

Ein russischer Naturforscher, Dr. Koch, hat diesen interessanten Wurm und seine Entwickelung eingehend studirt: er behauptet, derselbe sei in Moskau selten, dagegen in Petersburg, Riga und Dorpat gemein. Wenn das wirklich richtig ist, dann muss man es ohne Zweifel darauf zurückführen, dass die Einwohner dort Quellwasser, hier Flusswasser trinken.

Sehr merkwürdig ist es, dass der Bothriocephalus gegenwärtig bei den Bewohnern der Ufer des Genfersees sehr selten ist, während er dort früher gemein war. Diese Verminderung, um nicht zu sagen dies Verschwinden, rührt von einer Veränderung in der Anlage der Abtritte her, welche ehemals sämmtlich in den See mündeten, sodass die Embryonen im Wasser ausschlüpften und man sich beim Trinken damit inficirte. Heute sammelt man diese Erzeugnisse der Städte sorgfältig, um damit das Land zu düngen. Dies ist die Folge eines

Rathes von de Candolle, denn dieser Naturforscher konnte den Verlust, den der Ackerbau durch die Ver-

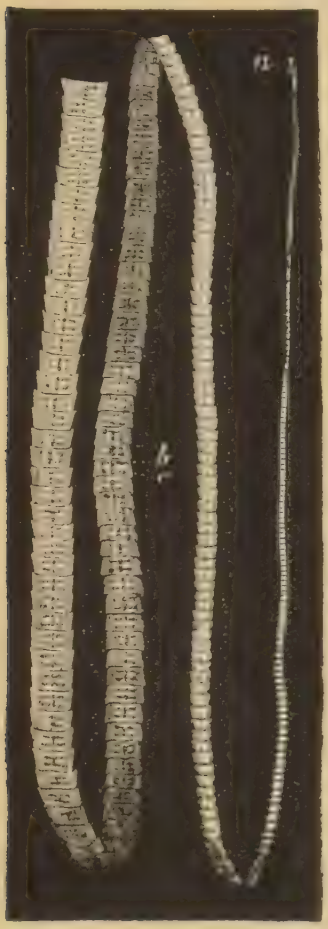


Fig. 58. Bothriocephalus latus. *a*, Scolex. *b*, die Proglottiden. *c*, die Geschlechtsorgane.

Fig. 59. Bothriocephalus latus, Kopf.

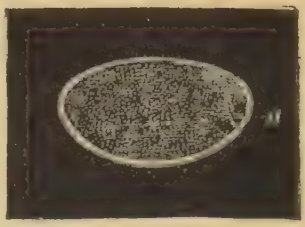


Fig. 60. Bothriocephalus latus, Ei.

nachlässigung dieser Ernte erfuhr, verstehen. Die Wanderung dieses Bandwurms ist sehr einfach: er ge-

langt in Form eines Eies oder in der Proglottis vom Menschen ins Wasser und vom Wasser als bewimperter Embryo in den Menschen. Der Bothriocephalus ist also wie die übrigen Bandwürmer am Anfang und am Ende seines Lebens frei: am Anfang, um in seinen Wirth zu gelangen, am Ende, um seine Eier auszustreuen.

Sommer und Landois haben 1872 eine Anatomie der Geschlechtsorgane des *Bothriocephalus latus* veröffentlicht, und zwar mit solchem Erfolg, dass man für lange Zeit nicht daran denken wird, diesen Gegenstand, der die Helminthologen seit der berühmten Arbeit von Eschricht so vielfach beschäftigt hat, wieder aufzunehmen. Die Abhandlung dieser Herren ist mit vortrefflichen Zeichnungen versehen, welche diese Organe in allen ihren Entwickelungsphasen darstellen. Bötticher in Dorpat hat im Dünndarm einer an Bauchfellentzündung gestorbenen Frau mindestens 100 Bothriocephalen gefunden. Sie waren wenig entwickelt, obwol auch geschlechtsreife darunter waren.

Die grösste Tänie, wenn auch nicht die längste, ist die von Marie entdeckte *Taenia magna* oder *rhinoceros;* es ist ohne Zweifel dieselbe, welche Peters unter dem Namen *gigantea* beschrieben hat; der gelehrte Director des berliner zoologischen Museums hat mir vor 18 Jahren ein schönes Exemplar davon gegeben. Man schlägt dafür den Gattungsnamen *Plagiotaenia* vor.

Die meisten Vögel besitzen grosse, schöne Tänien; allein man muss sie unmittelbar nach dem Tode ihres Wirths untersuchen können; zuweilen sind sie schon nach ein paar Stunden gänzlich verunstaltet. Bei den Schnepfen und Becassinen ist der Darm immer von Tänien vollgepfropft und mit den Eiern dieser Würmer angefüllt. Jeder Vogel enthält Tausende. Zum Glück können wir uns nicht mit diesen Schnepfen- oder Becassinenbandwürmern inficiren. Figur 61 stellt den Kopf der *Taenia variabilis* aus der Becassine dar

und daneben Figur 62 den Hakenkranz bei stärkerer Vergrösserung. Diese Zeichnungen sind nach Würmern gemacht, die einige Augenblicke nach dem Tode aus einer Becassine genommen sind. Wir schliessen dies Kapitel über die Bandwürmer mit der Abbildung (Fig. 63) eines *Tetrarhynchus*, den man regelmässig eingekapselt in der Scholle findet. Die ausgebildeten, d. h. erwachsenen, geschlechtsreifen Tetrarhynchen leben im Darm der Raubfische, namentlich der Haie.

Es gibt aber auch noch andere Würmer, welche wandern, ja sogar Gliederthiere, doch sind die Um-

Fig. 61. Taenia variabilis, aus der Becassine.

Fig. 62. Taenia variabilis, aus der Becassine.

Fig. 63. Tetrarhynchus appendiculatus, aus der Scholle.

wandlungen der Form hier lange nicht so gross wie bei den vorhergehenden, und die Veränderungen beschränken sich meistens auf eine einfache Metamorphose. An die Spitze dieses Kapitels wollen wir die Linguatuliden stellen, welche den Zoologen so viele Schwierigkeiten gemacht haben.

Man findet bisweilen in den Nasenhöhlen des Hundes und des Pferdes einen Wurm, der fast aussieht

wie ein Blutegel, mit ganz farblosem Körper; er lebt dort als echter Schmarotzer; seine Geschichte ist erst seit wenigen Jahren bekannt. Die erste Art dieser Gruppe ist 1787 von Chabert in den Stirnhöhlen des Pferdes und des Hundes entdeckt. Man hatte sie *Taenia lanceolata* genannt. Alle Naturforscher, auch Cuvier, stellten dies Thier unter dem Namen *Linguatula* oder *Pentastomum* zu den Eingeweidewürmern. Den letztern Namen hatte man ihm gegeben, weil man die Haken für Mundöffnungen gehalten hatte.

Ich habe 1848 an Embryonen nachgewiesen, dass die Linguatuliden keine Würmer seien, sondern Gliederthiere, die den Lernäiden oder den Milben näher stehen als den Eingeweidewürmern. Diese anfangs nur mit Zögern aufgenommenen Beobachtungen sind seither vollkommen bestätigt worden, namentlich durch die trefflichen Untersuchungen von Leuckart. Die Linguatuliden haben sämmtlich einen sehr langgestreckten, bald drehrunden, bald schwach comprimirten Körper mit einem von vier regelmässig im Halbkreis stehenden Haken umgebenen Munde. Man hat sie oft in den Lungen von Schlangen gefunden, in gewissen Vögeln und auch in mehreren Säugethieren. In Kairo hat man (Bilharz) sogar eine Linguatula in der Leber eines Negers gefunden und ähnliche Beobachtungen hat man in den dresdener und wiener Hospitälern gemacht.

Man darf wol annehmen, dass dieser furchtbare Schmarotzer mit dem Fleisch von Ziegen und vielleicht auch von Kaninchen in unsern Körper geräth. Die Linguatuliden finden sich nämlich in ihrer ersten ungeschlechtlichen Form in den geschlossenen Körperhöhlen verschiedener Pflanzenfresser, in ihrer geschlechtlichen Form dagegen in offenen Höhlen wie den Nasengruben. Leuckart hat zuerst nachgewiesen, dass die im Bauchfell der Kaninchen eingekapselt lebenden Linguatuliden in den Nasenhöhlen des Hundes ihre Entwickelung beenden und reif werden. Die *Linguatula serrata* (Fig. 65), welche anfangs in Ziegen, Meer-

schweinchen, Hasen, Kaninchen u. s. w. lebt, kommt gelegentlich beim Menschen vor und erreicht ihre volle Ausbildung bei gewissen Säugethieren. Man führt Fälle an von Krankheiten, die nach Entleerung von Würmern durch die Nase vollkommen geheilt waren; dies werden ohne Zweifel Linguatuliden gewesen sein. Fulvius Angelianus und Vincentius Alsarius reden von einem jungen Manne, der lange Zeit an Kopfschmerz

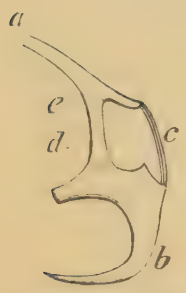


Fig. 64. Einzelner Haken einer Linguatula.

Fig. 65. Liguatula sechsmal vergrössert. Vorn um den Mund sieht man die vier Haken, hinten bei *c* den After.

litt, bis ihm schliesslich ein Wurm aus der Nase abging; derselbe war so lang wie der Mittelfinger. Es ist wol nicht zu bezweifeln, dass dies eine *Linguatula taenioides* gewesen ist. Diese Schmarotzer können sich auch auf ihren Wanderungen verirren. Vor einigen Jahren starb in Schönbrunn eine Löwin, und bei der Section fand man die Leber, die Milz und andere Organe voll von eingekapselten Linguatuliden.

Die Nematoden oder Rundwürmer sind lange, drehrunde Würmer, wie der gewöhnliche Spulwurm der Kinder, die sich in allen Organen von Thieren aus den verschiedenen Klassen des Thierreichs ansiedeln. Man kennt davon etwa tausend von der Länge von wenigen Millimetern bis zu 40 oder 50 Centimetern.

Nicht alle sind Schmarotzer, wie man geglaubt hat, denn man findet sie im Meer, in feuchter Erde, in faulenden Stoffen und selbst in Pflanzen und deren Samen. Die Wanderungen der Nematoden bieten ein lebhaftes Interesse. Die Formveränderungen sind dabei in der Regel nicht bedeutend, aber die Umgestaltungen des Geschlechtsapparates, sei es bei demselben Individuum, sei es in den aufeinander folgenden Generationen, sind höchst merkwürdig.

Wenn man die zahlreichen eingekapselten und ungeschlechtlichen Nematoden in den verschiedenen Ordnungen, den Säugethieren, Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen sieht, so wird man kaum daran zweifeln, dass alle diese Wesen wandernde Schmarotzer sind, die mit ihrem Wirth in das Thier, für das sie bestimmt sind, übergehen. Man findet sie wie die Milben bei Thieren aus allen Klassen: sie kommen in allen Organen vor, im Gehirn, im Auge, in den Muskeln, im Herzen, in den Lungen, in der Luftröhre, in den Stirnhöhlen, im Darmkanal, in der Haut und selbst im Blut: bald leben Männchen und Weibchen unter gleichen Verhältnissen, bald wird das Männchen vom Weibchen unterhalten. Manchmal lebt eine Generation als Schmarotzer und die nächste unabhängig. In Hinsicht der Entwickelung besteht eine sehr grosse Mannichfaltigkeit. Manche Nematoden, wie die Trichinen, entwickeln sich so rasch, dass die Embryonen schon im Ei fertig sind, ehe dieses noch von der Mutter abgelegt ist. Andere, wie der gewöhnliche Spulwurm, *Ascaris lumbricoides*, legen Eier, in denen erst mehrere Wochen oder Monate nach der Ablage die Embryonen

auftreten; zwischen diesen beiden Extremen finden wir alle Zwischenstufen.

Diesing, der Naturforscher, der am meisten für die systematische Helminthologie gethan hat, hatte die sämmtlichen passageren, ungeschlechtlichen Nematoden, welche auf eine Gelegenheit warteten, um in ihren endgültigen Wirth eintreten zu können, unter dem Namen *Agamonema* zusammengefasst. Diesing war vollkommen ausserhalb der wissenschaftlichen Entwickelung geblieben, wenn er in dieser Weise nur Rücksicht auf die Form nahm, ohne den Wanderungen und dem Generationswechsel Rechnung zu tragen. Eine von diesen Agamonemen, die in einer gestielten Kapsel an der Scheide einer Fledermaus (der kleinen Hufeisennase) leben soll, ist wahrscheinlich ein verirrter Wurm, sonst müsste man annehmen, dass diese Säugethiere einem Raubthiere zur Beute dienten. Aber welches Säugethier sollte gewöhnlich von Fledermäusen leben? Es gibt wenig Süsswasser- oder Seefische, die nicht in ihren Bauchfellfalten, namentlich um die Leber, Kapseln voll von solchen Agamonemen besässen.

Bei einigen Nematoden sieht man Fälle von Wanderungen, welche ihnen ganz eigenthümlich sind. Neben beständig freilebenden Würmern sind andere nur während einer Zeit ihres Lebens frei, während wieder andere von einem Thier zum andern wandern, einige sogar von einem Organ zum andern. Die *Ascaris nigrovenosa* des Frosches lebt erst in den Lungen, dann im Enddarm oder ganz ausserhalb des Körpers, in feuchter Erde. Die *Filaria attenuata* lebt im Blut der Saatkrähe *(Corvus frugilegus)* und wird angeblich im Darm desselben Vogels geschlechtlich. Diese Würmer haben in der Regel ein zähes Leben: manche von ihnen können wochen-, monate-, jahrelang eintrocknen und wieder ins Leben kommen, wenn man ihre Organe wieder aufweicht. Ihre Eier widerstehen selbst der Wirkung des Alkohols und den stärksten chemischen Agentien, und man hat aus Eiern in mikroskopischen

Präparaten, die seit mehrern Jahren zum Studium gedient hatten, noch Junge hervorgehen sehen, als ob sie eben gelegt wären.

Der Satz „natura non facit saltus“ gilt ganz besonders von der Vertheilung der Geschlechter bei den Nematoden. Zwischen den echten Zwittern und echten getrennt-geschlechtlichen Formen finden sich Arten, bei denen die Männchen unmerklich zu verschwinden und gleichsam nur ein Anhang des Weibchens zu werden scheinen, so z. B. bei der *Sphaerularia*, wo das Männchen nur noch ein Anhängsel des Weibchens ist. Hier sieht man also ganz deutlich, dass das Weibchen für die Erhaltung der Art viel wichtiger ist als das Männchen. Bei einigen Arten unterscheiden sich die Geschlechter kaum, bei andern werden die geschlechtlichen Verschiedenheiten grösser; das Männchen ist oftmals nur ein Drittel so lang wie das Weibchen, ja bei einigen wird dieser Unterschied noch bedeutender. Gleichzeitig findet man Rundwürmer, bei denen das Männchen sich derart an das Weibchen anheftet, dass man nur noch das männliche Organ im Weibchen findet; endlich gibt es Beispiele von Männchen, welche ganz und gar, ohne sich umzugestalten, in der Höhlung der Gebärmutter leben und also wie die Lernäen unter den Krebsen Schmarotzer ihrer eigenen Weibchen sind. In diesem Falle befindet sich das *Trichosomum crassicauda*.

Täglich enthüllen sich uns in Bezug auf die Erhaltung der Art Einrichtungen, deren Existenz man a priori nicht hätte ahnen können. So haben wir neuerdings durch die Arbeiten von Malmgren und Ehlers, und zuletzt durch die von Claparède gelernt, dass es in einer und derselben Art verschiedene Männchen geben kann, die auch verschiedene Nachkommenschaft liefern. Malmgren und Ehlers haben durch ihre unermüdlichen Untersuchungen diese Bahn eröffnet, und Claparède glaubte die von ihnen angegebenen Resultate bestreiten zu können, als er sich in Neapel an eine

neue Untersuchungsreihe setzte. Gegen seine Erwartung gelangte er zu denselben Deutungen und gibt an, dass eine Nereide als ein und dieselbe Art zwei Arten von Männchen und zwei Arten von Weibchen habe, und dass die Männchen sich nicht nur in der Lebensweise, sondern auch in der Grösse, in der Bildungsweise der Spermatozoen wie in der Form unterscheiden; auch die Weibchen unterscheiden sich nicht minder als die Männchen und jedes hat in seiner Weise für die Ausstreuung der Eier zu sorgen. Diese Vorgänge finden sich wirklich bei den unter den Namen *Heteronereis* bekannten Ringelwürmern; kleine Individuen leben an der Meeresoberfläche, andere, erheblich grössere, am Meeresboden und verhalten sich ganz anders. Die von den beiden Formen erzeugten Spermatozoen sind merklich verschieden und der Formunterschied entspricht einem Unterschied im Ursprung.

Wir sehen also bei einigen verschiedene Männchen, bei andern verschiedene Weibchen, und ferner gleichfalls verschiedene Eier und Spermatozoen in einer und derselben Thierart.

Ein merkwürdiges Insekt, *Termes lucifuga*, scheint sich ebenfalls durch zwei Arten von Männchen und Weibchen, die sogar zu verschiedenen Zeiten fliegen, auszuzeichnen. Es hat grossen Scharfblicks bedurft, um diese wunderlichen Verhältnisse zu erkennen. Lespes hat den Muth gehabt, sich diesen Beobachtungen zu widmen.

Man sieht, alle Mittel sind gut für die Erhaltung der Art; aber wer hätte ahnen können, dass man bei einem Thier zwei verschiedene Männchen neben zwei verschiedenen Weibchen und dazu zwei Arten von Eiern und Spermatozoen finden würde! Was würden wir sagen, wenn aus einer Brut von einer Mutter zwei Arten von Hähnen, zwei Arten von Hennen und zwei Arten von Eiern hervorgingen.

Professor Ercolani hat schmarotzende Rundwürmer in feuchter Erde gezogen, sie sich vermehren sehen

und sogar mehrere Generationen davon erhalten. Es sind folgende Nematoden: *Strongylus filaria* aus der Lunge der Ziege, *Strongylus armatus* aus dem Darm des Pferdes, *Ascaris inflexa* und *Ascaris vesicularis* aus dem Huhn und *Oxyuris incurvata* aus dem Pferde. Die drei ersten hatten, mochten sie in feuchter Erde oder in den Organen, wo sie gewöhnlich leben, geboren sein, dieselben äussern Charaktere; man bemerkte nur eine grössere Lebhaftigkeit in der Fortpflanzung. Der *Strongylus armatus* scheint, wenn er im Freien geboren ist, keine Haken am Munde mehr zu haben wie die im Darm lebenden. Ercolani hat ferner bemerkt, dass die Würmer, wenn sie frei werden, ovovivipar werden, während sie früher ovipar waren.

Mehrere von diesen Rundwürmern sind echte Schmarotzer des Menschen, und obwol einige davon gefürchtet sind wie die Pest oder die Cholera, kennt man doch ihre Geschichte und namentlich die Art und Weise, wie sie in den Menschen gelangen, noch bei weitem nicht hinreichend.

Ein junger Zoologe, Dr. O. Bütschli, hat in der letzten Zeit unsere Kenntnisse von den schmarotzenden und freilebenden Nematoden sehr gut zusammengestellt.

Das *Sclerostomum* erkennt man an der chitinigen Bewaffnung des Mundes. Der Flussbarsch beherbergt häufig einen lebendig gebärenden Rundwurm, den *Cucullanus elegans*, über dessen Entwickelung kürzlich eine Specialarbeit veröffentlicht worden ist. Die Jungen sind mit einem Bohrstachel bewaffnet und dringen in kleine Wasserkrebse, die sogenannten *Cyclopen*, ein. Sind sie einmal in ihrer lebendigen Behausung angelangt, so durchbohren sie die Wandungen des Darms und schliessen sich in der Leibeshöhle ein. Die Cyclopen werden dann sammt ihrem Gast von den jungen Barschen gefressen, und dieser wird im Magen des Fisches frei, um hier seine geschlechtliche Entwickelung zu beenden. Leuckart hat in seinem Aquarium

junge Cucullanen in Cyclopen eindringen sehen. Diese Krebse sind also die Zwischenwirthe dieser Nematoden.

Ein anderer Rundwurm, *Dochmius trigonocephalus*, lebt während der Jugend frei, sucht dagegen, wenn er

Fig. 66. Strongylus gigas. 1. Weibchen mit *a.* Mund, *b.* Darm, *c.* Geschlechtsöffnung, *d.* After. 2. Kopfende des Männchens, *a.* Mund, *b.* Speiseröhre. 3. Schwanzende des Männchens, *a.* Bursa, *b.* Penis. 4. Ei.

alt wird, beim Hunde Hülfe. Das *Sclerostomum equinum* erzeugt beim Pferde Aneurismen, die sich durch Kolikanfälle verrathen. Man hat bis zu hundert solche Würmer in einem Pferd gefunden. Das Sclerostomum ist in den Vereinigten Staaten sehr gemein beim Schwein. Es ist der *Stephanurus dentatus Diesing*, den

Natterer in Brasilien in siamesischen Schweinen gefunden hatte. Cobbold hat denselben Wurm in australischen Schweinen beobachtet; auch in Deutschland hat man ihn gefunden. *Strongylus* ist ein drehrunder Wurm mit oft ganz rothem Körper, der besonders in verschiedenen Organen von Säugethieren und Vögeln lebt; eine sehr merkwürdige Art, *Strongylus gigas* (Fig. 66), kommt in der Niere des Pferdes, des Hundes und bisweilen auch des Menschen vor. Er zerstört einen Theil dieses Organs. Man hat ihn dort bis zu einem Meter Länge gefunden. *Strongylus commutatus* lebt oft in grosser Menge in den Lungen des Hasen, *Strongylus filaria* in den Lungen der Schafe, manchmal in solcher Menge, dass dadurch eine Lungenentzündung entsteht. Die Tümmler besitzen gewöhnlich Strongylen in den Lungen und Bronchien, und zu Tausenden findet man sie in den Höhlen der Eustachischen Trompete. Ich habe ein ganzes Glas voll von einem einzigen Tümmler aus der Umgebung des mittlern Ohres gesammelt. Wenn man diese ungeheuere Individuenzahl sieht, ist man fast geneigt anzunehmen, dass sie sich in den Organen, wo sie leben, vermehren können, während sie auf der Wanderung begriffen sind, um neue Individuen zu inficiren.

Man hat diesen Strongylen verschiedene Gattungs- und Artnamen gegeben. Ein Rundwurm aus dem Darm des Hundes, *Strongylus trichonocephalus*, lebt anfangs in feuchter Erde oder im Schlamm, wie die *Rhabditis*-Formen im allgemeinen, gelangt dann in den Hund und wird hier zum geschlechtsreifen Strongylus; wahrscheinlich ist es noch mit vielen andern ebenso.

Der Spulwurm, *Ascaris lumbricoides*, ist ein grosser Rundwurm, der die Dicke eines Federkiels erreicht; man findet ihn häufig im Magen oder im Dünndarm wohlgenährter Kinder. Schon Aristoteles kannte ihn. Man hat ihn in ganz Europa, in Mittelafrika, in Brasilien und in Australien beobachtet. Dieselbe Art lebt auch im Darm des Schweins, die *Ascaris megalo-*

cephala dagegen, die man häufig im Pferd findet, ist eine andere Art.

Die *Ascaris acus* des Hechtes lebt anfangs in einem gemeinen Weissfisch, *Leuciscus alburnus*, und gelangt mit dem Weissfisch, der ihr als Zwischenwirth dient, in den definitiven Wirth.

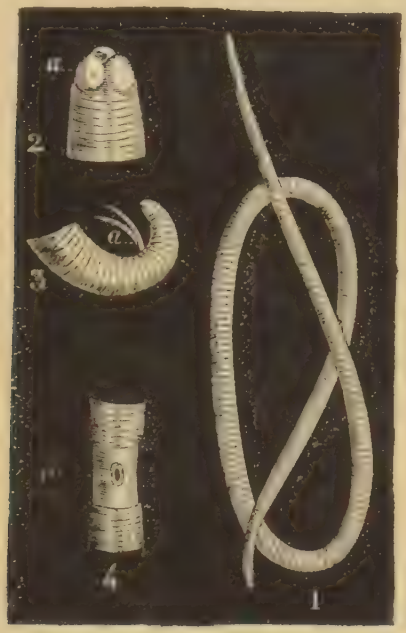


Fig. 67. Ascaris lumbricoides. 1. Vollständiger Wurm. 2. Kopf. 3. Schwanz des Männchens. 4. Mitte des Körpers vom Weibchen.

Ein anderer Schmarotzer-Nematode des Menschen, *Oxyuris vermicularis* (Fig. 69), ist ein kleiner Wurm von der Dicke einer feinen Stecknadel, der oft massenhaft im Mastdarm der Kinder vorkommt und sehr heftiges Jucken verursacht. Diese Würmer gelangen durch ihre mikroskopisch kleinen Eier in den Organismus; sie schlüpfen im Magen aus und vollenden ihre Ent-

wickelung in etwa 8 Tagen; dann gehen sie in grosser Menge durch den After ab.

Die aus den Eiern der *Ascaris megalocephala* des Pferdes hervorgehende Brut lebt frei und durchläuft so alle ihre Phasen bis zur getrennt-geschlechtlichen Entwickelung; es sind nämlich Männchen und Weibchen vorhanden; die von diesen abstammende Generation unterscheidet sich von ihnen durch viel geringere Grösse.

Fig. 68. Trichocephalus (Peitschenwurm) des Menschen. 1. Weibchen; *a.* Kopfende; *b.* Schwanzende mit dem After; *c*, *d*. Darmkanal und Eierstock; *e*. Geschlechtsöffnung. 2. Einzelnes Ei. 3. Männchen; *a*. Kopfende; *b*. After; *c*. Darmkanal; *d*. Spiculum oder Penis; *e*. Tasche, in welche *d* zurückgezogen wird.

Nematoden mit einem sehr schmalen und derartig dünnen Kopfende, dass man oft Mühe hat den Mund zu finden, werden als Trichocephalen bezeichnet. Der *Trichocephalus* des Menschen (Fig. 68) ist ein merkwürdiger Rundwurm, der 1761 von einem Studenten der Medicin in Göttingen entdeckt worden ist. Er findet sich gewöhnlich im Blinddarm, wo man über tausend Exemplare bei einander gefunden hat. Das Weib-

chen ist 40—50 Millimeter lang, das Männchen etwa 37. Ein Weibchen von *Trichocephalus affinis* hatte in einem Aquarium Eier gelegt; 7 Monate nachher wurde der ganze Inhalt einem Lamme gegeben und dadurch dessen Darmwandungen mit Trichocephalen inficirt.

Kein Thier hat zu irgendeiner Zeit so viel von sich reden machen wie jener kleine, um sich aufgerollte Wurm, der im Fleisch lebt, so gross wie ein Hirsekorn ist, und den man durch einen Zufall vor etwa 40 Jahren in dem Obductionszimmer eines londoner Hospitals entdeckt hat. Pest und Cholera haben nicht solchen Schrecken eingeflösst, und es hätte wenig gefehlt, so hätte sich der Schrecken von Deutschland auch auf das übrige Europa ausgedehnt. Ich habe nicht zu denen gehört, welche kürzlich Maassregeln gegen die Einschleppung dieses Wurmes ergreifen wollten, weil ich mich nicht überzeugen konnte, dass jetzt in Belgien mehr Trichinen existirten als sonst. Solche Massregeln hätten nur die Wirkung haben können, das Publikum unnöthig zu beunruhigen.

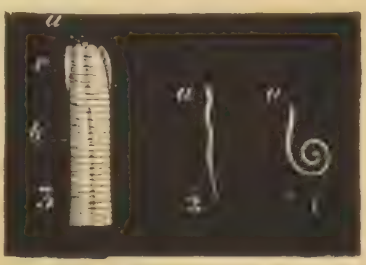


Fig. 69. Oxyuris vermicularis. 1. Männchen in natürlicher Grösse. 2. Weibchen ebenso. 3. Kopfende vergrössert.

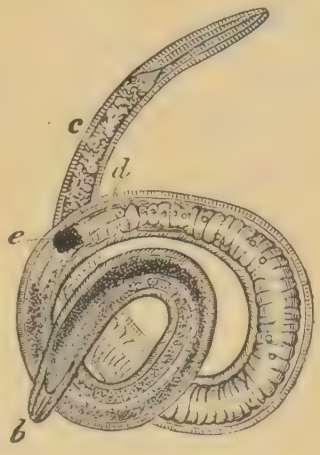


Fig. 70. Trichina spiralis, frei.

Die Trichinose, so nennt man die von diesen Würmern hervorgerufene Krankheit, erinnert mich an den Taranteltanz, d. h. die Folgen des Bisses der Tarantel. Ozanam hat darüber eine interessante Abhandlung geschrieben, in der er sagt, der nervöse Taranteltanz habe in Europa zwei Jahrhunderte als epidemische Krankheit bestanden. Nach seiner Angabe existirt in der Provinz Tigre in Abessinien eine Art Veitstanz, eine endemische Musikmanie, welche die grösste Aehnlichkeit mit dem Taranteltanz hat; es ist der Tigretier. Nur die Musik und Tanz sind im Stande seiner Krisen Herr zu werden. Dies Mittel würde offenbar bei der Trichinose unwirksam sein.

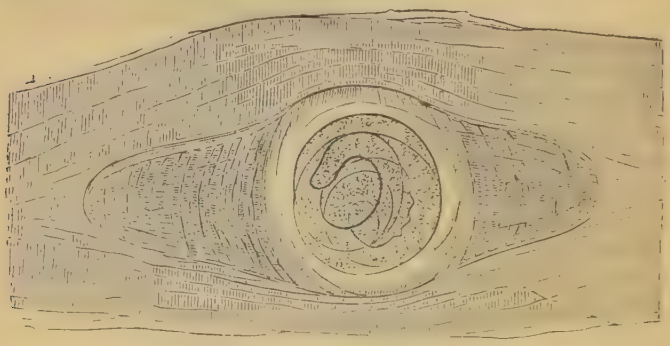


Fig. 71. Muskeltrichine, eingekapselt.

Die Trichine ist ein Rundwurm, und nicht, wie man behauptet hat, ein Insekt. Man denke sich eine Stecknadel von äusserster Feinheit, wie die Entomologen sie gebrauchen, um die kleinsten Insekten aufzustecken, um sich selbst zusammengerollt und in einer in die Muskeln gegrabenen Höhlung liegend, in einem Raum, der nicht grösser ist als ein Hirsekorn. Diese Muskeltrichinen sind mit blossem Auge sichtbar. Allein ehe wir sie genauer kennen lernen — und man kennt sie jetzt bis in ihre geheimsten Winkel —, wollen wir sehen,

wie und bei welcher Gelegenheit man dazu gekommen ist, von ihnen zu reden.

Im Jahre 1832 fand ein Präparator (Demonstrator) der anatomischen Vorlesungen im Guy-Hospital zu London, J. Hilton, im Muskelfleisch eines siebzigjährigen Mannes, der an einem Krebs gestorben war, eine grosse Menge kleiner weisser Körper, die er für Blasenwürmer hielt. Das Messer stiess bei der Durchschneidung der Muskeln auf Granulationen, welche die Schneide des Instrumentes stumpf machten. Erstaunt, in dem Fleisch harte Körper zu finden, welche das Messer nur schwer schneiden konnte, isolirte er einige, betrachtete sie aufmerksam, war jedoch offenbar in der Helminthologie nicht bewandert genug, um ihre wahre Natur zu erkennen. Er wandte sich an R. Owen, den berühmten Zoologen am Britischen Museum, der darin einen neuen Wurm erkannte, dem er den Namen *Trichina* gab, weil er so fein ist wie ein Haar; er fügte den Artnamen *spiralis* hinzu, nach der Form, wie sie in den Kapseln aufgerollt liegen. *Trichina spiralis* ist also der Name dieses Thieres.

Einige Naturforscher glaubten damals noch, dass die fadenförmigen befruchtenden Elemente der männlichen Samenflüssigkeit Schmarotzerwürmer seien, wie man sie auch in andern Flüssigkeiten findet, und diese Fädchen, die man als Spermatozoen (Samenthierchen der alten Naturforscher) bezeichnet, wurden nun als Wesen betrachtet, die eine gewisse Verwandtschaft mit den Trichinen besässen. Die Trichinen sollten ein Mittelglied zwischen diesen Samenfäden und den eigentlichen Würmern bilden. Man weiss jetzt ganz gewiss, dass die Samenfäden ebenso wenig Thiere sind wie die Blutkörperchen und alles, was man über ihre Organisation zu beobachten geglaubt hatte, war nichts als Phantasie.

Die Trichinen, die man jetzt bis in das feinste Detail ihrer Organisation und ihrer Lebensweise kennt,

besitzen einen deutlichen Mund und wie alle fadenförmigen Würmer — welche die Zoologen deshalb Nematoden nennen, im Gegensatz zu den bandförmigen Cestoden — einen vollkommenen Darmkanal mit Oeffnungen an den beiden Enden des Körpers. Ausser diesem Ernährungsapparat haben die Trichinen, wie in der Regel die Nematoden, auf zwei Individuen vertheilte Geschlechter, sodass es also Männchen und Weibchen gibt, welche man leicht an der Grösse und der Gestalt unterscheiden kann.

Man findet Trichinen im Fleisch der meisten Säugethiere. Isst man dieses trichinenhaltige Fleisch, so werden die Trichinen, sobald dieses verdaut ist, frei und entwickeln sich mit ausserordentlicher Schnelligkeit. Jedes Weibchen legt eine ungeheuere Menge Eier, und aus jedem Ei geht ein mikroskopisches Würmchen hervor, das die Wände des Magens oder des Darms durchbohrt, und so wandern Tausende von Trichinen in die Muskeln, um sich dort einzuschliessen, bis sie von neuem in einen andern Magen gelangen. Wenn ihre Zahl gross ist, können sie erhebliche Störungen und sogar den Tod zur Folge haben. Die Versuche von Leuckart an Thieren haben die Mediciner aufmerksam gemacht und endlich fand man Kranke, die unter ganz ungewöhnlichen Symptomen diesen Schmarotzern erlagen. Leuckart hat in einem Pfund Menschenfleisch an 700,000 Trichinen gefunden, und Zenker spricht gar von 5 Millionen in der gleichen Menge Fleisch.

Die *Trichina spiralis* bringt nach Verlauf einer Woche an hundert lebendige Junge zur Welt, und ein Schwein, das ein Pfund Fleisch (mit 5 Millionen Trichinen) frisst, kann also nach einigen Tagen 250 Millionen Individuen enthalten, wenn man annimmt, dass nur die Hälfte der ausgeschlüpften Jungen Weibchen sind, was nicht richtig ist, denn es sind mehr Weibchen als Männchen vorhanden. Wie es scheint, können die Trichinen in allen warmblütigen Thieren ge-

schlechtlich werden, aber die Zahl derjenigen, in denen sie sich einkapseln ist geringer. So scheinen sie sich z. B. nicht in Vögeln einzukapseln.

Im December 1863 schrieb mir R. Leuckart aus Giessen: „Die Trichinen spielen jetzt eine grosse Rolle in Deutschland (mit Ausnahme von Schleswig-Holstein). In wenigen Monaten sind zwei Epidemien aufgetaucht und haben eine wahre Panik hervorgerufen, sodass kein Mensch mehr Schweinefleisch isst. Die Behörden sind verpflichtet, überall das Fleisch dieser Thiere einer mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen."

Die Kenntniss der Hauptverhältnisse der Geschichte dieser Würmer verdankt man Leuckart (1856 und 1857) und Virchow (1858). Virchow zeigte mittels eines Versuches, dass die Trichinen im Darmkanal nach drei Tagen geschlechtsreif werden, und nach einigem Schwanken erkannten beide Gelehrten, dass die Trichinen weder Strongylen noch Trichocephalen seien, sondern besondere Nematoden, die im Magen derjenigen, die man damit inficirt, ausschlüpfen, und deren Embryonen, statt auszuwandern, sich in dem Wirthe selbst ansiedeln. In der Regel lassen sich die Embryonen der Schmarotzer nicht in demselben Thier nieder, in dem sie geboren sind; sie werden wie die Eier ausgeworfen, um sich ein anderes Thier zu suchen. Die Trichinen dagegen entwickeln sich in demselben Thier, in dem sie erzeugt sind, zur Geschlechtsreife und pflanzen sich fort.

Meistentheils kriechen die Würmer, welche Eier legen, nicht in demselben Thier aus; sie werden mit dem Koth ausgeworfen. Die Trichinen bilden eine Ausnahme. Ungeschlechtlich in den Magen gekommen, machen sie rasch ihre Entwickelung durch, werden geschlechtlich, legen Eier, und die daraus hervorgehende Brut dringt durch die Gewebe, um sich in den Muskeln oder in andern geschlossenen Organen einzukapseln. Dieselbe Erscheinung findet sich, wie es scheint, bei einem Nematoden der Katze, *Ollulanus*

tricuspis. Es ist eine Art Trichine, welche anfangs in den Muskeln der Maus lebt, die ihr als Zwischenwirth dient, und dann im Magen der Katze, wo sie ausgebildet wird und sich vermehrt.

Ein seiner Wanderungen wegen merkwürdiger Rundwurm ist die *Spiroptera obtusa* der Maus. Ihre Eier werden mit dem Koth ausgeworfen, und dieser wird sammt den darin enthaltenen Eiern eine Beute der Mehlwürmer, d. h. der Larve des *Tenebrio molitor*, eines Käfers. Im Darm dieser Larve schlüpft die Brut aus, bohrt sich durch den Darm und kapselt sich in den denselben umgebenden Fettzotten ein. Eines schönen Tages wird das Insekt von einer Maus gefressen und die im Magen derselben frei werdende Spiroptera bildet sich bis zur vollständigen geschlechtlichen Reife aus.

Die gewöhnliche Krabbe unserer Küsten, *Carcinus maenas*, ist der Zwischenwirth eines Nematoden der im Magen von Rochen zur *Coronilla robusta* wird.

Heteroura androphora ist ein anderer Nematode, der im Magen von Wassersalamandern, *Tritonen*, lebt. Das Männchen rollt sich immer um das Weibchen herum. Die beiden Geschlechter sind immer frei, also entgegengesetzt wie bei den Syngamen. Auch die *Blattiden* oder Schaben, Insekten aus der Ordnung der Orthopteren, beherbergen geschlechtliche Nematoden. Radkewisch hat in der *Blatta orientalis* zwei *Anguillula*-Arten beobachtet, *Anguillula macroura* und *appendiculata*, und eine *Oxyuris brachyura* in der *Blatta germanica*. Die Eier derselben gehen mit dem Koth ab und widerstehen giftigen Agentien.

Heterodera Schachti ist der Name eines von Schacht auf der Runkelrübe entdeckten Nematoden. Es ist auch ein dimorpher Wurm: das Männchen hat die gewöhnliche Gestalt, das Weibchen sieht aus wie eine Citrone. Die *Leptodera appendiculata* lebt als Larve im Fusse des *Arion empiricorum* und wird in dem faulenden Körper dieser Wegschnecke geschlechtlich

(männlich und weiblich). Die daraus hervorgehende Generation ist zwittrig und lebt frei in feuchter Erde. Die *Leptodera pellio* lebt ebenso in Regenwürmern, eine andere Art im Darm der Wegschnecken und eine dritte in den Schleimdrüsen derselben. Zu dieser Gruppe gehört auch der unter dem Namen *Ascaris nigrovenosa* allgemein bekannte Rundwurm. Er bewohnt die Lunge des Frosches. Auch in der Kröte lebt eine Art, aber sie ist von der vorigen verschieden.

Leuckart betrachtet diese Würmer als weiblich und ihre Fortpflanzung danach als Parthenogenese. Schneider dagegen glaubt, dass neben dem weiblichen Geschlecht auch das männliche existire, mit andern Worten, dass sie Zwitter seien.* Die Würmer aus der Lunge sind lebendiggebärend, und ihre Embryonen findet man in dem Darm desselben Thieres, das die Weibchen beherbergt. Die von diesen hermaphroditischen Aeltern oder von parthenogenetischen Weibchen abstammenden Würmer aber leben frei, nicht schmarotzend in feuchter Erde oder in einem verwesenden Leichnam und unterscheiden sich von ihren Aeltern durch ihre Grösse wie durch die Geschlechtsorgane. Sie werden nämlich männlich und weiblich, und ihre Vermehrung hängt also von einer Begattung ab. Ihre Aeltern konnten sich alle ohne Unterschied fortpflanzen, sie nicht: nur die Weibchen erzeugen eine neue Generation.

Der Hermelin beherbergt in den Lungen und der Luftröhre einen langgestreckten Wurm, dem ich den Namen *Filaroides mustelarum* gegeben habe. Er bildet gewöhnlich einen kleinen Sack, der wie ein Tuberkel aussieht. Mehrere Individuen von verschiedenem Ge-

---

* Nach Claus (Tagebl. der Naturforschervers. zu Leipzig 1872) entwickeln sich in demselben Thier in derselben Keimdrüse erst Spermatozoen und dann Eier.
Anmerk. d. Uebers.

schlecht haben sich so innig umeinander geschlungen, dass man Mühe hat, sie zu trennen. Es ist ein wahres Knäuel. Dieser *Filaroides* gelangt manchmal in die Stirnhöhlen und zerstört hier mechanisch einen Theil der knöchernen Wände, sodass die Schädelkapsel über den Stirnhöhlen von einem Loch durchbrochen ist; diese Beobachtung hat Dr. Weyenberg gemacht. Wahrscheinlich kommt derselbe Vorgang auch bei anderen Marderarten vor; denn man findet sehr häufig Schädel, die über den Augenhöhlen durchbohrt sind.

Der *Ollulanus tricuspis* ist ein Wurm, der in der Magenwand der Katze lebt; er ist lebendiggebärend und seine Jungen verirren sich bisweilen in die Muskeln desselben Wirthes. Der natürliche Lauf der Dinge ist jedoch der, dass diese Jungen mit dem Koth ausgeworfen werden, und der Koth wird wahrscheinlich von den Mäusen gefressen, mit denen die Schmarotzer wieder in die Katze zurückkehren. Hoffentlich wird Leuckart diese Wanderung bald durch einen entscheidenden Versuch ausser allen Zweifel stellen und beweisen, dass die Maus als Zwischenwirth für drei verschiedene Würmer dient, für einen *Cysticercus*, die *Spiroptera obtusa* und den *Ollulanus tricuspis*.

Mehrere Nematoden leben in der Wand des Drüsenmagens der Vögel. In der Tauchergans *(Mergus merganser)* habe ich eine Form gefunden, die um den Kopf herum vier kreuzweis gestellte, am concaven Rand gezähnelte Lappen trägt; ich habe ihr den Namen *Ascarantha tenuis* gegeben. Sie hat sehr kleine Eier. Das *Trichosomum crassicauda* ist Nematode der Ratte; das Weibchen ist 17, das Männchen 2,5 Millimeter lang und steckt im Uterus des Weibchens. Man findet bis zu fünf Männchen in einem Weibchen. Diese Beobachtung Leuckart's ist durch Bütschli bestätigt worden. Das Männchen hat einen unvollständigen Darmkanal: sein Weibchen frisst für dasselbe mit.

Die unter dem Namen *Vespertilio mystacinus* bekannte Fledermaus des bairischen Hochgebirgs beher-

bergt einen Nematoden, *Rictularia plagiostoma*, denselben, der in Aegypten im Igel *(Erinaceus auritus)* vorkommt. In der Fledermaus der Rheinufer kommt dieser Wurm nicht vor. Man muss daraus schliessen, dass die bairische Fledermaus dasselbe Insekt zu fressen findet wie der Igel in Aegypten, und dass dies Insekt an den Rheinufern nicht vorkommt. Ich habe diesen Nematoden in den belgischen Mystacinen niemals gefunden, obwol ich hunderte geöffnet habe.

In Florida beherbergt ein Vogel, der *Anhinga*, in seinem Gehirn einen Nematoden, ohne dass dadurch eine Störung hervorgerufen würde.

Eine sehr merkwürdige Schmarotzergruppe bilden die Kratzer oder *Echinorhynchen*; sie wandern von einem Wirth zum andern, aber für die meisten kennt man den Zwischenwirth noch nicht. Wir bilden in Figur 72 eine Art ab, die sehr gemein im Darm des Stintes ist.

Man weiss, dass diese Würmer in der Jugend auswandern und unter Wechsel des Wirthes eine Metamorphose erfahren; der *Asellus aquaticus* unseres süssen Wassers beherbergt ausser andern Würmern den *Echinorhynchus haeruca*, der Bachflohkrebs, *Gammarus pulex*, die Larve des *Echinorhynchus proteus* (Fig. 72). Diese hübsche Echinorhynchusart findet man häufig im Darmkanal des Stints, wo sie an ihrer eigenthümlichen Gestalt und ihrer orangegelben Färbung leicht zu erkennen ist. Der *Asellus aquaticus* scheint auch als Zwischenwirth für den *Echinorhynchus angustatus* zu dienen. Die Haken der Embryonen sind von denen der ausgebildeten Thiere verschieden, gerade wie die sechs Haken des Bandwurmembryos von dem Hakenkranz des Scolex. Leuckart hat die von der Hülle des *Echinorhynchus proteus* und *E. angustatus* beschrieben. Der Echinorhynchusembryo trägt zu jeder Seite nur zwei grosse Haken, aber mehrere kleinere. Die zwei oben angeführten Arten haben jederseits 5—6 rechtwinkelig zur Mittellinie stehende Haken, aber von verschiedener Grösse. Diese Thiere nähern sich durch

ihre Entwickelung dem *Gordius*. Ihre Entwickelung hat nämlich Aehnlichkeit mit derjenigen der Echinodermen: die Larve ist der *Pluteus* und in dem *Pluteus* entwickelt sich der eigentliche *Echinorhynchus*, der seine Haut dem *Pluteus* entlehnt. Nach Schneider's Versuchen sind die Engerlinge die Zwischenwirthe des *Echinorhynchus gigas*. Die Schweine streuen die Eier dieses Wurms aus und die Embryonen kriechen in die Maikäferlarven, um hier ihre hauptsächlichen Umwandlungen durchzumachen.

Fig. 72. Echinorhynchus proteus aus dem Stint.

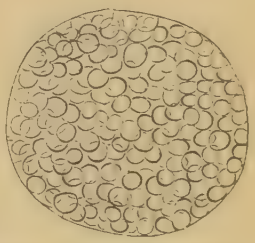


Fig. 73. Psorospermiensack von Sepia officinalis.

Die Gregarinen sind mikroskopische Wesen von äusserst einfacher Organisation, deren Natur und Verwandtschaft man erst in letzter Zeit erkannt hat. Sie leben zuerst zu tausenden auf einem Haufen eingekapselt, unter dem Namen Psorospermien, schlüpfen dann in Gestalt von Amoeben aus und wandeln sich darauf in Gregarinen um. Sie wandern von einem Thier zum andern oder von einem Organ zum andern, um schliesslich im Darm anzulangen und dort die Form des ausgebildeten Thieres anzunehmen. In diesem Zustande sind sie einzellig, und zu keiner Zeit besitzen sie Organe, welche den Geschlechtsorganen der übrigen Klassen zu vergleichen wären. Die unter dem Namen

„pébrine“ bekannte Krankheit der Seidenraupen wird der Entwickelung solcher Psorospermien zugeschrieben. Wir bilden hier (Fig. 74) einige Gregarinen ab, wie wir sie massenhaft in Nemertinen gefunden haben, und (Fig. 75) eine eigenthümliche Art aus einer Libellenlarve.

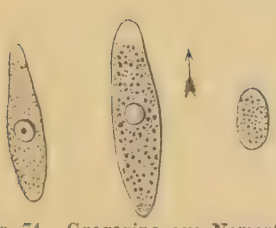


Fig. 74. Gregarina aus Nemertes gesseriensis.

Fig. 75. Stylorhynchus oligacanthus, aus einer Libellenlarve.

Wir theilen ferner (Fig. 76) eine Abbildung von einem sehr sonderbaren Schmarotzer mit, dessen Ver-

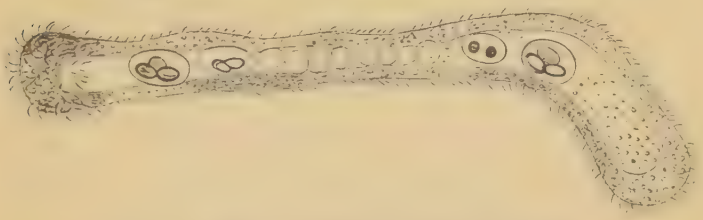


Fig. 76. Dicyema Krohnii aus Sepia officinalis.

wandtschaft noch räthselhaft ist, und der nur in den Nieren von Cephalopoden lebt. Man hat ihm den Namen *Dicyema* gegeben.

Ray Lankester hat kürzlich in Neapel sehr interessante Beobachtungen über diese räthselhaften Wesen gemacht, und mein Sohn hat mit zwei von seinen Schülern einen Theil seiner Ferien dazu verwandt, die noch dunkeln Punkte in der Organisation und Entwickelung derselben aufzuklären. Er hat sich deshalb nach Villafranca bei Nizza begeben, um jeden Tag frische Cephalopoden haben zu können. Seine Beobachtungen haben ihn zu einem ganz andern Ergebniss geführt, als ich erwartet hatte.

Schmarotzer zu jeder Zeit des Lebens.

In diesem Kapitel vereinigen wir die eigentlichen Schmarotzer, man könnte sagen die vollkommenen; sie bringen ihr ganzes Leben unter der Obhut eines Nachbarn zu und verlangen um so dringender ein Unterkommen, als sie ohne dasselbe nicht leben könnten. Noch vor kurzer Zeit hat man geglaubt, dass sämmtliche Schmarotzer in allen Perioden des Lebens abhängig seien und nicht im Stande, ausserhalb des Körpers eines andern Thieres zu leben. Man wird aus dem Vorhergehenden ersehen haben, wie irrig diese Meinung war. Wir finden in der jetzt zu betrachtenden Gruppe eine grosse Menge Parasiten, die man wieder eintheilen kann in eine erste Gruppe, welche solche umfasst, die ohne Wechsel des Kleides alle Phasen ihres Lebens bei demselben Thier durchlaufen und oft nur das Haar, die Feder oder die Schuppe kennen, an der sie geboren sind. Die Fische tragen eine Menge von ihnen an der Oberfläche ihrer Haut. Die Entomologen haben geglaubt, diese Schmarotzer als Ektoparasiten zusammenfassen zu können. Bei vielen Krebsen und Insekten schmarotzt nur das eine Geschlecht. Die Männchen bleiben ganz frei und behalten alle ihre Abzeichen bei, während die Weibchen fremde Hülfe in An-

spruch nehmen und sich in Kost und Logis begeben. Nur das Weibchen also opfert seine Freiheit und gestaltet sich gänzlich um, um für die Erhaltung ihrer Nachkommenschaft zu sorgen.

Ein merkwürdiges Beispiel liefern uns die *Strepsiteren*, Insekten, die als Schmarotzer an Wespen, *Polistes*, *Andrena* und *Halictes* leben (Fig. 77. 78. 79).

Fig. 77. Stylops niger, Männchen.

Sie tödten die Hymenopterenlarve, von der sie leben wollen, nicht: sie saugen nur langsam ihrem Opfer Blut aus und lassen ihm gerade noch Kraft genug, seine Metamorphosen durchzumachen. Die Weibchen sind zu einer fast vollständigen Unbeweglichkeit in ihrer Beute verdammt, während die Männchen geflügelt sind.

Die Naturforscher haben sich mit diesen Strepsiteren vielfach beschäftigt, theils ihrer Lebensweise wegen, theils wegen der Schwierigkeiten, welche die Erkennung ihrer natürlichen Verwandtschaft den Entomologen gemacht hat. Sind es Käfer, wie man seit langer Zeit und wahrscheinlich mit Recht angenommen hat, oder bilden sie eine besondere Ordnung für sich? Mag dem sein, wie ihm wolle, nach den neuern Beob-

achtungen eines gewissenhaften Forschers, Chapman, verhält es sich mit ihnen folgendermaassen: nicht die Weibchen legen ihre Eier in die Wespennester, son-

Fig. 78. Stylops niger, Weibchen mit Embryonen im Leibe.

dern die meloëförmigen Larven dringen durch Vermittelung der Wespenlarven, an denen sie zwischen dem zweiten und dritten Leibesring versteckt sitzen, in die

Zellen ein. Später bemerkt man den Schmarotzer zwischen dem dritten und vierten Ring. Die *Rhipipteron*-Larve entwickelt sich auf Kosten der Wespenlarve, saugt dieser das Blut aus, häutet sich, und ihre Haut bleibt am vierten Ring hängen.

Wenn das Rhipipter sechs Millimeter lang ist, wechselt es zum zweiten male seine Haut, diese platzt an der Rückenseite, sodass sie zwischen der Rhipipterenlarve und der Wespenlarve hängen bleibt. Die erstere saugt dann die junge Wespe vollkommen aus und verpuppt sich in dem Gefängniss, das sie sich selbst bereitet hat. Diese Entwickelung dauert 12 — 24 Stunden.

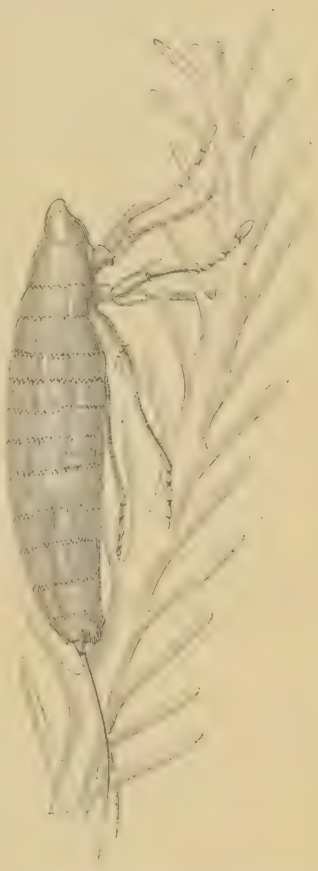


Fig. 79. Stylops niger, eben ausgeschlüpfte Larve. (Nach Blanchard).

Manche Krebsmännchen entfernen sich, obwol in der Gestalt wie in der Lebensweise erheblich von den Weibchen abweichend, doch nie weit von ihrer bessern Hälfte, wenn sie ihrer Nahrung nachgehen; die Insekten, mit denen wir uns hier beschäftigen, verhalten sich in dieser Hinsicht ganz anders. Das Männchen bewahrt in allen Perioden seines Lebens sein Gewand, seine Abzeichen und die Selbstständigkeit eines freien Insekts, während das Weibchen von dem Augenblick, wo es

das Ei verlässt, Lebensmittel und Unterkommen bei Fremden sucht; es befindet sich noch wie zur Zeit, wo es aus dem Ei gekrochen, in Windeln, wenn es das Männchen zulässt.

Die in diese Gruppe gehörigen Würmer durchlaufen in der Regel keine Metamorphose, und wenn auch der Ort, den sie zur Eiablage wählen, nicht gerade ihre Wiege und ihr Grab zugleich ist, so spielen sich doch alle Phasen ihres eintönigen Lebens in nächster Nähe desselben ab. Man kann sie zu den schönsten und grössten Schmarotzerwürmern zählen, und da sie zwitterig sind, so finden wir in den Geschlechtsformen keine grössere Verschiedenheit als in den Altersstufen. Bei allen ist die Fortpflanzung gesichert und die Zahl ihrer Eier aus diesem Grunde viel geringer. Einige von ihnen legen sogar nur ein Ei zur Zeit und dies geschieht bisweilen sogar nur zu einer Jahreszeit. Daraus erklärt es sich, dass man die Eier von mehrern dieser Würmer noch nicht gefunden hat.

An die Spitze dieser Gruppe wollen wir die *Tristomen* stellen, die erst vor wenigen Jahren entdeckt worden sind. Die Kenntniss einer grossen schönen Art, die an Flundern lebt, verdanken wir Baster. Die Zoologen haben ihr den Namen *Epibdella* gegeben. Dieser Wurm ist so gross wie der Nagel eines menschlichen Daumens; er hat etwa eine Gestalt wie ein Buchsbaumblatt; mit Hülfe seiner Saugnäpfe haftet er an der Haut seines Wirthes wie eine Schuppe, mit der man ihn auch leicht verwechselt. Er ist eiförmig und mattweiss; man kann ihn kaum von der Haut des Fisches unterscheiden; ja, man kann ihn lange Zeit vor Augen haben, ohne ihn zu bemerken. Eine andere Art lebt an der Haut und an verschiedenen Körperstellen des Umberfisches; er ist mit Pigmentflecken bedeckt und gleicht dadurch den grossen Schuppen seines Wirthes noch vollständiger. Die Haut dieses Fisches, den man auch *Sciaena aquila* nennt, ist auf

dem Rücken und auf dem Bauch mit den gleichen Schuppen von der gleichen Farbe bedeckt.

Ein anderer grosser, schöner Wurm dieser Gruppe lebt an den Kiemen des Stör, und ist an seinen Saugnäpfen wie an seiner grossen Beweglichkeit kenntlich. Während die Epibdellen auch bei den stärksten Contractionen ihre Schuppenform behalten, so verändern sich diese bei jeder Bewegung. Die *Nitschia elegans*, so nennt man diesen Wurm, ist an den Stören, die man bei uns auf dem Markt sieht, nicht selten.

Unter den zahlreichen Schmarotzern dieser Gruppe ist ein sehr merkwürdiger, der eine besondere Erwähnung verdient. Er lebt massenweise an Süsswasserfischen, vorzugsweise an den Kiemen; am häufigsten findet man ihn am Brachsen. Die Kenntniss dieses Wurms verdanken wir Nordmann. Er trägt den Namen *Diplozoon paradoxum*, Doppelthier, weil immer zwei vereinigt sind, organisch miteinander verbunden, wie die siamesischen Zwillinge: sie gehen, wie ihre Verwandten einzeln und zwitterig aus dem Ei hervor, siedeln sich dann getrennt auf ihrem Wirth an und vereinigen sich kurze Zeit darauf in der Weise miteinander, dass ihre Gewebe, ja sogar ihre Organe verschmelzen. Sie kreuzen sich dabei wie die Striche eines *x*. In dieser Stellung leben und sterben sie, nachdem sie grosse, schöne Eier mit einem sehr langen Faden erzeugt haben. Die Eier werden einzeln gelegt und heften sich an den Kiemen der Fische, auf denen der Wurm lebt, an. Nach 14 Tagen schlüpft der bewimperte, mit zwei Augen versehene Embryo aus und sucht sich einen neuen Wirth. In der Form einer *Diporpa* hat er einen Bauchsaugnapf und eine Papille auf dem Rücken; die beiden Individuen vereinigen sich nun, indem sie sich kreuzen und mit dem Saugnapf eines an die Papille des andern legen. Was auch Humboldt in seinem „Kosmos“ darüber sagen mag, das *Diplozoon* ist kein Thier mit zwei Köpfen und zwei Schwänzen, sondern ein doppeltes Thier, d. h. zwei

miteinander verbundene zwitterige Thiere, die anfangs getrennt gelebt haben und sich erst zur Zeit der Reife verschmelzen.

Einen ähnlichen Vorgang finden wir bei einem Nematoden, also einem getrennt-geschlechtlichen Thier; Männchen und Weibchen verschmelzen miteinander, aber nur das Weibchen entwickelt sich weiter. Es ist der *Syngamus trachealis* von Siebold. Er lebt in der Luftröhre einiger Hühnervögel und entwickelt sich nach neuern Versuchen direct in der Luftröhre.

Ein anderer schöner Saugwurm, *Onchocotyle lanceolata*, lebt massenhaft an den Kiemen des Herings, noch ein anderer, *Octobothrium merlangus*, an den Kiemen des Merlan (*Gadus merlangus*). Der *Mustelus vulgaris* trägt regelmässig an seinen Kiemen eine andere Art, die wie ein Blutegel aussieht, aber statt eines Saugnapfes deren sechs hat; es ist die *Onchocotyle appendiculata*.

In der Harnblase des Frosches lebt ein sehr schöner, grosser Saugwurm, der in der letzten Zeit von mehrern Zoologen untersucht ist, das *Polystomum integerrimum*. Es sind übrigens über die verschiedenen Lebensphasen dieses Wurmes noch viele Beobachtungen zu machen. Man kennt seine Organisation, man hat ihn grosse, schöne Eier legen sehen, hat jedoch seine Bewegungen vor dem Eintritt in die Blase nicht beobachten können.

Dies *Polystomum* des Frosches, und ebenso wird es wahrscheinlich bei der Art sein, welche in der Mundhöhle der europäischen Schildkröte (*Emys europaea*) lebt, legt seine Eier nur im Winter, und die Eier der Jungen scheinen ebenso reife Embryonen zu liefern, wie die der Alten. Die Embryonen sind, abweichend von dem Verhalten bei manchen andern Ectoparasiten, bewimpert; sie erinnern namentlich durch ihre Häkchen sehr an *Gyrodactylus* und leben wie dieser in der Mundhöhle, ehe sie in andere Organe einwandern. Man kann sich sogar fragen, ob nicht vielleicht die in

manchen Beziehungen so seltsamen Gyrodactylen nur Larvenformen von Polystomum nahestenden Trematoden sind.

In der letzten Zeit sind mehrere wichtige Arbeiten über das *Polystomum integerrimum* erschienen, 1870 von Stiede, 1872 von E. Zeller und Willemoes-Suhm.

Die Gyrodactylen, von denen wir eben gesprochen haben, gehören zu den merkwürdigsten Würmern, die man in den letzten Jahren entdeckt hat: sie sind sehr klein und leben an den Kiemen der Fische oft in grosser Menge, und bewegen sich mit einer gewissen Lebhaftigkeit. Sie sind mit sehr mannichfach gestalteten Haken bewaffnet, die ihnen als Anker dienen; ferner findet man einen Darmkanal und bisweilen Sinnesorgane. Der *Gyrodactylus elegans* trägt in seinem Innern ein junges Thier, das auch schon seine Haken hat, und in diesem sieht man, noch ehe es geboren ist, eine andere Generation mit denselben Organen, sodass also drei Generationen ineinander geschachtelt sind. Im Augenblick der Geburt ist die Tochter schon im Begriff, selbst eine Tochter zur Welt zu bringen. Nach einer andern Auffassung wären die Mutter und die Tochter Schwestern; die ältere befände sich an der Peripherie, die jüngere im Centrum. Man findet diese Würmer massenhaft an den Kiemen von Karpfen und Weissfischen. Man schabe die Oberfläche der Kiemen lose mit einem Messer ab, um etwas Schleim abzuheben, bringe diesen Schleim auf einen Objectträger, decke ein leichtes Gläschen darüber und beobachte ihn nun aufmerksam mit dem zusammengesetzten Mikroskop. Man wird diesen Fang nicht dreimal anstellen, ohne Gyrodactylen zu finden.

Es gibt ferner viele Insekten, die als Schmarotzer auf Pflanzen leben und bei ihnen Lebensunterhalt und Lager suchen. Beinahe die ganze Ordnung der Hemipteren befindet sich in diesem Fall. Wir haben schon oben davon gesprochen. Die Hemipteren, die vom Pflanzensaft leben, sind ebenso gut Schmarotzer wie

die, welche auf Kosten von Thieren leben. Wir dürfen zwischen der Lebensweise der Blattläuse und der-

Fig. 80. Cochenille (*Coccus cacti*), Männchen.

jenigen der Thierläuse keinen Unterschied machen. Man könnte sagen, die Vorsehung habe diese Wesen

auf die Grenze beider Reiche gesetzt, damit sie sich gegenseitig im Zaum halten. Was der Gärtner mit den Pflanzen thut, um ihrem zu raschen und starken Wachsthum Schranken zu setzen, das thut die Blattlaus häufig schon vor ihm.

Die Cochenille, *Coccus cacti*, ist ein in Mexico einheimisches Insekt, das auf dem Nopal als echter Schmarotzer lebt und einen recht werthvollen Farbestoff, das Karmin, liefert; dies Insekt ist nach den Antillen, nach Spanien, nach den Canarischen Inseln, nach Algier und nach Java verpflanzt. Den Gummilack liefert eine in Indien einheimische Art derselben Gattung *(Coccus lacca)*.

Fig. 81. Cochenille, Weibchen.

Fig. 82. Blattlaus.

Die Blattläuse nähren sich von Pflanzensaft; sie vermehren sich sehr schnell ohne Betheiligung des Männchens. Die Rosenstöcke, namentlich die Knospen, werden oft von einer grünfarbigen Art überfallen, von der wir eine Abbildung geben (Fig. 83).

Eine Blattlaus, *Phylloxera vastatrix*, sucht seit einiger Zeit die Weinstöcke heim, und so klein sie ist, fürchtet man sie doch wie eine Plage, die auf ihrem

Wege Verderben säet. Nach den neuesten Beobachtungen hätte diese Blattlaus zwei Reihen von Gene-

Fig. 83. Rosenblattlaus, Männchen und Weibchen.

rationen, die miteinander abwechseln, den Muttertypus und den Knötchentypus. Dieser Polymorphismus scheint

jedoch kein wirklicher zu sein, obwol hinsichtlich der Lebensweise und der Art der Ernährung ziemlich erhebliche Unterschiede vorhanden sind. Ist dieser Unterschied die Folge davon, dass in dem einen Falle die Nahrung aus der Wurzel, im andern aus den Blättern genommen wird? In Betreff der Zukunft der *Phylloxera* ist es beruhigend, dass Planchon neuerdings in Amerika die Katze für die *Phylloxera* entdeckt hat, eine Milbe, den Todfeind derselben; man braucht nur für die Vermehrung dieser Thierchen zu sorgen, um dies elende Ungeziefer der Weinstöcke zu vertilgen. Auch hier brauchen wir nur zu sehen, was die blinde Natur thut, um ein Uebel zu beseitigen, gegen das der Mensch machtlos ist.

Ich wiederhole hier, was ich vor einigen Jahren über die Blattläuse gesagt habe. Wer kennt nicht diese grünen Körperchen von der Grösse eines Stecknadelkopfes, die wie eine Wolke auf den Knospen und Blättern der Rose auftauchen, sodass diese kraus werden und bald darauf verwelken. Auf manchen Pflanzen gibt es grüne, auf andern schwarze; mag jedoch ihre Farbe sein, welche sie wolle, immer sind es lebende Perlen, welche den Stengel umhängen. Für Laien ist es Ungeziefer und man wagt kaum, sie mit den Fingerspitzen zu berühren. Für den Naturforscher sind sie eine kleine Welt der Wunder. Richten wir eine Lupe auf diese wandelnden Staubkörner, so enthüllt sich uns in jedem Korn ein reizendes Insekt, dessen Kopf, mit zwei kleinen Fühlern geschmückt, zwei kugelförmige vorspringende Augen trägt, die in den reichsten Farben schimmern; hinten sind zwei auf einem einfachen Fusse sitzende Behälter stets mit einem zuckerartigen Stoff gefüllt; lange schlanke Theile tragen diese kugelförmigen Körper. Man hat sich vielfach mit diesen kleinen Zuckerfabriken beschäftigt, die ja auch den Ameisen so wohl bekannt sind und den Blattläusen den Namen Ameisenkühe eingetragen haben. Unter all den merkwürdigen Erscheinungen,

welche uns diese belebten Staubkörner darbieten, interessirt uns am meisten das Geheimniss ihrer erstaunlichen, man könnte fast sagen wunderbaren Fruchtbarkeit. Die Natur bedarf in wenigen Stunden vieler Millionen von Blattläusen, um der wuchernden Vegetation Einhalt zu thun, und als ob sie der Mitwirkung der Männchen nicht traute, unterdrückt sie dieselben ganz, und das Weibchen bringt allein eine Tochter zur Welt, die selbst schon wieder bereit ist, eine Tochter zu gebären. Die Generationen folgen sich mit solcher Schnelligkeit, dass, wenn die Tochter bei der Geburt auf irgendein Hinderniss stösst, die Enkelin vor ihrer Mutter zur Welt kommen kann: aus einem einzigen Ei können in einem Sommer mehrere Milliarden von Individuen hervorgehen. Jede Pflanze hat, sozusagen, ihre eigenen Blattläuse, und an manchen Orten kennt man nur zu gut die Verheerungen der Blutlaus, *Schizoneura lanigera*, die noch vor einem Vierteljahrhundert in Europa unbekannt war.

Der *Gyrodactylus elegans*, von dem wir vorhin sprachen, liefert ein ähnliches Beispiel von Einschachtelung der Embryonen. Hätte man diese Thatsachen früher gekannt, so hätte wahrscheinlich die von Bonnet so warm vertheidigte Einschachtelungstheorie noch längere Zeit ihre Vertheidiger gefunden.

Mit wenigen Ausnahmen sind alle Hemipteren Schmarotzer des Pflanzenreichs; nur eine sehr kleine Anzahl sucht auch Thiere auf. Es gibt darunter eine Art, deren Namen man leicht errathen wird (*Acanthia lectularia*), die uns überall verfolgt, ohne je zu ermüden: sie wartet monate- und jahrelang, immer gleich gierig nach unserm Blut; sie überrascht uns nachts während des Schlafes und wartet nicht, bis sie verdaut hat, um uns von neuem zu überfallen. Zum Glück kommt ein anderes Hemipter, die Kothwanze, *Reduvius personatus*, wie die vorige in unsere Zimmer und bedeckt sich mit Staub, um sich leichter auf ihre Feindin stürzen zu

können; allein der Mensch kann sich nicht gut genug mit ihr verständigen, um gemeinsam mit ihr den Krieg gegen jenen elenden Schmarotzer aufzunehmen. Man sollte die Kothwanze unter den Schutz der Gesetze stellen, Concurrenzen ausschreiben und Preise auf die besten Rassen ausstellen.

Berichtigungen.

S. 23 Z. 5 v. o.. statt: Stegophillus, lies: Stegophilus
» 32 » 7 u. 18 v. u., st.: Primotheren, l.: Pinnotheren
» 34 » 1 v. o., st.: Amboniche, l.: Amboinche
» 35 » 11 v. u., st.: Poccilopora, l.: Poecilopora
» 41 » 14 v. u., st.: Athequus, l.: Athelgus
» 46 » 10 v. u., st.: Acicula, l.: Avicula
» 56 » 7 u. 8 v. o., st.: Malingreni, l.: Malmgreni
» 91 » 6 v. u., st.: Ascarvides, l.: Ascaroides
» 156 » 6 v. u., st.: Lernaeoiscus, l.: Lernaeodiscus

Register.

Acanthia lectularia 266.
Acarus marginatus 140.
Acasta 70.
Actinia carcinopodus 73.
„ parasita 40.
Adamsia 40.
Agamonema 235.
Alartus caudatus 57.
Albertia 48. 87.
Alciopina 59.
Alepas 69.
Allotria victrix 177.
Amphinome 56.
Amphistomum conicum 207.
„ subclavatum 206.
Anceus 82. 84.
Anelasma squalicola 69.
Anguillula appendiculata 248.
„ dipsaci 186.
„ macroura 248.
„ scandens 186.
„ tritici 186.
Anguillulidae 88. 96.
Anilocra 43. 86.
Anodonta 92.
Anoplodium parasita 58.
„ Schneiderii 58.
Antinoë nobilis 56.
Apterichthys ocellatus 21.
Argas americana 141.
Argas chincha 140.
„ persicus 140.
„ reflexus 149.
Argulus 82.
Arius bookei 23.
Ascarantha tenuis 250.
Asearis acus 241.
„ inflexa 238.
„ lumbricoïdes 104. 240.
„ megalocephala 100. 240.
„ mystax 112.
„ nigrovenosa 163. 249.
„ vesicularis 238.
Ascaroides limacis 91.
Asellus medusae 36.
Asilus crabroniformis 128.
Astacobdella 90.
Asterochaeres Lilljeborgii 158.
Asteromorpha laevis 60.
Astraea 73.
Atax ypsilophora 143.
Athelgus cladophorus 41. 151.
Axinella 76.

Balanus 64.
Balatro calvus 48.
Bandwurm 105.
Bdellura 59.
Bernards-l'Hermite 37.

Berne 127.
Bernhardinerkrebs 40.
Berthold über Amphibien im Menschen 105.
Bienenläuse 176.
Biesfliege 178.
Bigaya 123.
Bilharzia 106. 113. 202.
Blasenwurm 209.
Blutegel 116.
Bonellia 146.
Bopyrus 46. 150.
Bothriocephalus latus 105. 113. 214. 228.
Brachycera 122.
Bracon iniator 173.
Branchellion 120.
Branchiobdella chilensis 121.
Bremse 128.
Bryozoen 53.

Cahira Lernaediscoides 152.
Caligulus 82.
Caligus 57.
Cancrisocia expansa 36.
Caprella 86.
Caranx trachurus 25.
Caris elliptica 141.
Cellepora 72.
Cepe distortus 151.
Ceratopogon 126.
Ceratothoa exoceti 45.
Cercaria armata 197.
„ Haimeana 197.
„ major 196.
„ setifera 197.
Cercarien 194.
Cestoidea 208.
Chaetogaster 121.
Chalcis minuta 171.
Chaos intestinalis 87.
Chelonobia 68.
Cheyletus eruditus 144.
Chironomus 123.
Chonephilus 158.
Cimex lectularia 131.
Cirolana spinipes 43.
Cirrhipedien 29. 64.
Claviger 27.
Cliona 62.
Coccus cacti 263.
„ lacca 263.
Cochenille 263.
Cochlioclepsis parasitus 51.
Coenobita 39.
Coenurus cerebralis 107. 224.
Commandeur 125.
Conchoderma Hunteri 69.
„ gracile 157.
Conchodytes 32.
Conops 181.
Corethra 123.
Corethria sertularia 77.
Coronilla robusta 248.
Coronula 67.
Corydendrium 73.
Creusia 70.
Crisia 72.
Cryptolepas 68.
Cryptoniscus 151.
Cryptophialus minutus 70.
Cucullanus elegans 238.
Culex pipiens 122.
Cuterebra noxialis 180.
Cyamus 47. 85.
Cyclatella annelidicola 54.
Cylicobdella lumbricoides 119.
Cymothoa 24.
„ stromatei 45.
Cypraea 51.
Cysticercus 109. 209.
„ cellulosa 218.
„ pisiformis 81. 223.
„ tenuicollis 224.

Demodex caninus 141.
Dermanyssus avium 142.
Diadema 67.
Dichelaspis pellucida 69.
Dicyema 167. 253.

Digenese 110.
Diplozoon paradoxum 259.
Diporpa 259.
Distigma tenax 63.
Distomidae 192.
Distomum acanthoides 202.
„ cornus 202.
„ echinatum 99.
„ ferox 99.
„ filicolle 203.
„ goliath 200.
„ hians 99.
„ haematobium 102.
„ hepaticum 104. 201.
„ lanceolatum 202.
„ nodulosum 203.
„ ocreatum 58. 200.
„ Okenii 106.
„ ventricosum 201.
Dochmius duodenalis 107.
„ trigonocephalus 239.
Docophorus syrnii 80.
Donzelle 20.
Drehkrankheit 107. 209.
Drilus 28.
Dromia 36.

Echinococcus 226.
Echinorhynchus angustatus 251.
Echinorhynch. gigas 104. 252.
„ haeruca 251.
„ proteus 251.
Einsiedlerkrebs 37.
Elminius 71.
Enalcyonium rubicundum 158.
Enchelyophis vermicularis 21.
Enterocola fulgens 157.
Entoconcha mirabilis 50. 165.
„ Mülleri 165.
Entoniscus porcellanae 151.
Erethizon epixanthus 141.
„Ergänzungsmännchen“ der Cirrhipedien 66.
Epibdella 258.
Epichthys giganteus 44.
Epizoanthus americanus 73.
Eubranchella branchiata 119.
Eulima brevicula 49.
Eurysilenium truncatum 158.
Eustoma truncatum 71.

Fabia chilensis 34.
Federlaus 81.
Federlinge 81.
Fierasfer 20.
Filaria attenuata 235.
„ lobata 99.
„ medinensis 158.
„ papillosa 100. 102.
Filaroides mustelarum 249.
Filzlaus 132.
Finne 209.
Fischläuse 82.
Fleischfliege 129.
Fliege 128.
Floh 122. 133.
Flustra membranacea 72.

Galathea spinirostris 35. 71.
„Gallen“ 69.
Gammarus 46.
Generationswechsel 110.
Gerardia Lamarckii 62.
Glochidium 52.
Glossina morsitans 126.
Goniodes Merriamanus 80.
„ mephitidis 80.
Gordius 104.
„ aquaticus 183.
„ bifurcus 185.
„ ornatus 160.
Gregarina 166.
Gyge branchialis 151.
Gyrodactylus elegans 261.
Gyropeltis 83.

Haarlinge 81.
Haematopinus tenuirostris 136.
Haemopis vorax 119.
Halichondria suberea 73.
Halodactylus 72.
Harmothoë Malmgreni 56.
Helminthiasis 132.
Hemicuriale pustulata 61.
Hemidasis agaso 60.
Hemioniscus balani 71. 152.
Hemistomum alatum 207.
Heterocyathus 73.
Heteronereis 237.
Heteropsammia 73.
Heteroura androphora 248.
Hippoboscus 180.
Hirudineae 116.
Hirudo officinalis 118.
„ tagalla 119.
Histriobdella 89.
Holostomum excavatum 99.
„ macrocephalum 207.
Homopus 141.
Hopalocarcinus marsupialis 35.
Hydrachna geographica 143.
Hyperina 46.
Hypoconcha tabulosa 37.
Hypomopus 141.

Ichneumonidae 111. 169.
Ichthyoxenus Jellinghausii 24. 44. 152.
Infusoria 63.
Jone thoracica 151.
Ixodes bovis 141.
„ reduvius 141.
„ ricinus 104. 149.

Käsemilbe 141.
Kakerlots 37.
Kleiderlaus 132.
Kopflaus 131.
Kothwanze 266.
Kratzer 104. 251.
Krätzmilbe 137. 139.

Laemippa rubra 158.
Läusesucht 132.
Landblutegel 117.
Laura Girardiae 158.
Laus 122. 131.
Leberegel 104. 201.
Leistera 157.
Lepidonotus 56.
Leposphilus 153.
Leptodera appendiculata 160. 248.
Leptodera pellio 249.
Leptotaena 181.
Leptus autumnalis 143.
Lernaea 29. 146. 154.
„ branchialis 157
Lernaeodiscus 152.
„ nodicornis 156.
Leydigia 84.
Licnophora Auerbachii 165.
Ligula 103.
Linguatula 141. 163. 232.
Liotheum pallidum 81.
„ stramineum 81.
Liriope 41.
Lithoscaptus 36.
Lithotrya 70.
Lophiocola 46.
Loxosoma 54.
Lucilia hominivora 127.
Lysidice erythrocephala 55.

Macacwurm 180.
Madenhacker 12.
Magilus 51.
Malacobdella 116. 121.
Maringouins 123.
Medinawurm 113. 158.
Meernadel 23.
Melania 50.

Melinnacheres ergasiloïdes 158.
Meloë-Larve 27. 176.
Melophagus ovis 181.
Membranipora 53.
Menopon picicola 80.
Menschendasselfliege 180.
Mermis 183.
Microniscus fuscus 151.
Milbe 122. 137.
Mionawanze 140.
Mnestra parasita 71.
Modiolaria marmorata 52.
Monostomum 119.
„ bijugum 204.
„ mutabile 204.
„ verrucosum 195.
Mosquito 123.
Mücke 122.
Musca hominivora 127.
Muschelwächter 30.
Myasis 130.
Myzostomum 55.
Myzobdella 90.

Naïs 121.
Nematobothrium 186.
Nemertes carcinophilus 58. 90.
Nemocera 122.
Nereicola 158.
Nereis bilineata 55.
„ squamosa 55.
„ succinea 55.
„ tethycola 55.
Nerocilus 86.
Nirmus buteonivorus 80.
Nissen 131.
Nitschia elegans 259.
Nostositen 188.
Notonectes 131.
Notopterophorus 157.
Nycteribia 130.

Octobothrium merlangus 260.
Odontobius 57.
Oega interrupta 44.
Oeginidae 61.
Oestrus 81. 178.
Ollulanus tricuspis 247. 250.
Onchocotyle appendiculata 260.
Onchocotyle lanceolata 260.
Opalina ranarum 87.
Ophiocnemis obscura 60.
Ophiodendrium abietinum 77.
Ophioneurus 174.
Ophiotela 60.
Ornithomyia hirundinis 129.
Ostracion 25.
Ostracotheres tridacnae 31.
Oxybeles lumbricoides 22.
Oxynaspis 70.
Oxyuris brachyura 248.
„ curvula 100.
„ incurvata 238.
„ vermicularis 241.

Pagurus 37.
Palaemon 37.
Pandarus 48.
Pedicellina 54.
Pedicinus 136.
Peltogaster 69. 154.
Pelzfresser 79.
Penella crassicornis 156.
Pentastomum 232.
Pferdebiesfliege 177.
Philomedusa Vogtii 71.
Philopterus claviformis 81.
„ falciformis 81.
Phoxichilidium 48.
Phronima 39.
Phryxus paguri 41. 151.
Phthiriasis 132.
Phthirius pubis 132.
Phyllobothrium 210.
Phyllostomum 115.
Phylloxera vastatrix 263.

Pilobolus 96.
Pilot 25.
Pinnotheres 30.
Pisa Styx 35. 71.
Piscicola geometra 121.
Plagiotaenia 230.
Planaria angulata 58.
Platycyamus Thompsoni 67.
Platygaster 176.
Platylepas bisexlobata 68.
Plinius über Muschelwächter 33.
Polia involuta 58. 90.
Polynema 175.
Polynoë malleata 56.
Polystomum integerrimum 207. 260.
Polythoë 75.
Pontobdella laevis 117. 120.
Porcellana 36.
Porites 73.
Praniza 84.
Premmas biaculeatus 22.
Pristhetus cannelatus 152.
Proctotrupidae 91.
Proglottis 189. 213.
Prosthetus 41.
Protolepas bivincta 71.
Pselaphidae 27.
Psorospermien 166.
Pteroptus 130.
Pulex irritans 134.
„ penetrans 113. 147.
Purpura 51.
Pyadus 40.
Pycnogonidae 47.
Pyrgoma 70.

Rankenfüssler 29. 64.
Raubmöven 13.
Reduvius personatus 266.
Regenpfeifer 12.
Rhagio 126.
Rhizocephala 70.
Rhipiptera 257.
Rhynchoprion penetrans 147.
Rhynconerula 59.
Ricinus 79.
Rictularia plagiostoma 251.
Rückenschwimmer 131.

Sabellacheres 158.
Sabelliphilus 66. 158.
Sacculina 69.
Sandfloh 113. 147.
Sarcoptes mutans 142.
„ scabiei 139.
Schafslausfliege 181.
Schiffshalter 26.
Schistocephalus 103.
Schizoneura lanigera 266.
Schlangenaal 19.
Schlupfwespen 169.
Schmeissfliege 128.
Schöpfungsplan 14.
Schwebfliege 129.
Sclerostomum equinum 239.
Scolex 189. 213.
Scolia 172.
Scolytus 173.
Scrupocellaria 72.
Seison nebaliae 49.
Sertularia parasita 73.
Silenium crassicornis 158.
Simonea folliculorum 141.
Simulium 123. 126.
Sipunculus concharum 60.
Sitaris 177.
Sphaerium modioliforme 53.
Sphaeronella Leuckarti 157.
Sphaerosoma 83.
Sphaerularia 236.
Sphex 175.
Spiroptera alata 99.
„ obtusa 248.
Sporocysten 195.
Spulwurm 104. 240
Staphylinidae 27.
Staurosoma 48.
Stegophilus insidiatus 23.
Stephanurus dentatus 239.

Stratiomys chamaeleo 181.
Strebla vespertilionis 180.
Strepsiptera 255.
Strongylus armatus 100. 102. 238.
Strongylus commutatus 240.
„ filaria 238. 240.
„ gigas 240.
„ tetracanthus 100.
„ trigonocephalus 240.
Stubenfliege 129.
Stylifer 50.
Stylina 50.
Stylops niger 255.
Stylorhynchus oligacanthus 167. 253.
Sylon 70.
Syngamus trachealis 99. 106. 260.
Syrphus balteatus 129.

Tabanus ovinus 128.
Tachinus 172.
Taenia 208.
„ cucumerina 80. 223.
„ echinococcus 227.
„ lanceolata 232.
„ magna 230.
„ mediocanellata 113. 214. 220.
Taenia nana 113. 221.
„ pectinata 209.
„ perfoliata 100.
„ rhinoceros 230.
„ serrata 113. 209. 214. 221.
Taenia solium 105. 214. 216.
„ variabilis 230.
Tanaïs 37.
Temnophila 59.
Terebellicola 158.
Termes lucifuga 237.
Tetrarhynchus appendiculatus 109. 231.
Thoasa 63.
Tracheliastes polycolpus 155.
Transformation d. Arten 114.
Trichina spiralis 107. 243.
Trichocephalus 242.
Trichocera 123.
Trichodactylus 141.
Trichodectes 80.
Trichosomum crassicauda 236.
Tristomum 258.
Tsetse 126.
Tubicinella 67.
Tubularien 92.
Tyroglypha 141.

Udonella 57. 82.
Uropitrus paradoxus 106.
Urubu 106.
Urzeugung 114. 190.

Vaginicola cristallina 93.
Vampir 115.
Vogelmilben 137.
Vorticellen 63.

Walfischläuse 47. 85.
Wanze 122. 131.
Weizenälchen 186.
Wollkrebs 36.

Xenobalanus globicipitis 68.
Xenositen 188.

Zecke 104. 149.
Zeuxo 152.
Zwischenwirth 188.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig.

INTERNATIONALE WISSENSCHAFTLICHE BIBLIOTHEK.

Bereits erschienene Bände:

1. **Tyndall, J.** Das Wasser in seinen Formen als Wolken und Flüsse, Eis und Gletscher. Mit 26 Abbildungen in Holzschnitt. 8. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
2. **Schmidt, O.** Descendenzlehre und Darwinismus. Mit 26 Abbildungen. 2. verbesserte Auflage. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
3. **Bain, A.** Geist und Körper. Die Theorien über ihre gegenseitigen Beziehungen. Mit 4 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
4. **Bagehot, W.** Der Ursprung der Nationen. Betrachtungen über den Einfluss der natürlichen Zuchtwahl und der Vererbung auf die Bildung politischer Gemeinwesen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
5. **Vogel, H.** Die chemischen Wirkungen des Lichts und die Photographie in ihrer Anwendung in Kunst, Wissenschaft und Industrie. Mit 96 Abbildungen in Holzschnitt und 6 Tafeln, ausgeführt durch Lichtpausprozess, Reliefdruck, Lichtdruck, Heliographie und Photolithographie. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

6. 7. **Smith, E.** Die Nahrungsmittel. Zwei Theile. I. Feste Nahrungsmittel aus dem Thier- und Pflanzenreich. II. Flüssige und gasige Nahrungsmittel. Mit 19 Abbildungen in Holzschnitt. Jeder Theil geh. 4 M., geb. 5 M.

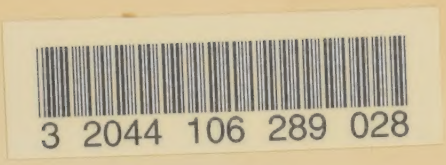
8. **Lommel, E.** Das Wesen des Lichts. Gemeinfassliche Darstellung der physikalischen Optik in fünfundzwanzig Vorlesungen. Mit 188 Abbildungen in Holzschnitt und einer farbigen Spectraltafel. Geh. 6 M. Geb. 7 M.
9. **Stewart, B.** Die Erhaltung der Energie, das Grundgesetz der heutigen Naturlehre, gemeinfasslich dargestellt. Mit 14 Abbildungen in Holzschnitt. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
10. **Pettigrew, J. B.** Die Ortsbewegung der Thiere. Nebst Bemerkungen über die Luftschifffahrt. Mit 131 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.
11. **Maudsley, H.** Die Zurechnungsfähigkeit der Geisteskranken. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
12. **Bernstein, J.** Die fünf Sinne des Menschen. Mit 91 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
13. **Draper, J. W.** Geschichte der Conflicte zwischen Religion und Wissenschaft. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

14.15. **Spencer, H.** Einleitung in das Studium der Sociologie. Herausgegeben von Dr. Heinrich Marquardsen. Zwei Theile. Jeder Theil geh. 4 M., geb. 5 M.

16. **Cooke, J.** Die Chemie der Gegenwart. Mit 31 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.
17. **Fuchs, K.** Vulkane und Erdbeben. Mit 36 Abbildungen und 1 Karte. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

Unter der Presse:

Berthelot. Die chemische Synthese.
Blaserna, P. Die Theorie der Klänge und ihre Anwendung auf die Musiklehre. Mit 36 Abbildungen.
Dumont, L. Theorie der Empfindung.
Jevons, St. Geld und Geldcirculation.
Luys. Das Gehirn, sein Bau und seine Verrichtungen. Mit Abbildungen.
Peters, Karl F. Die Donau und ihr Gebiet. Eine geologische Skizze. Mit 71 Abbildungen.
Schützenberger, P. Die Gährungsvorgänge. Mit 28 Abbildungen.
Whitney, W. D. Leben und Wachsthum der Sprache.


3 2044 106 289 028